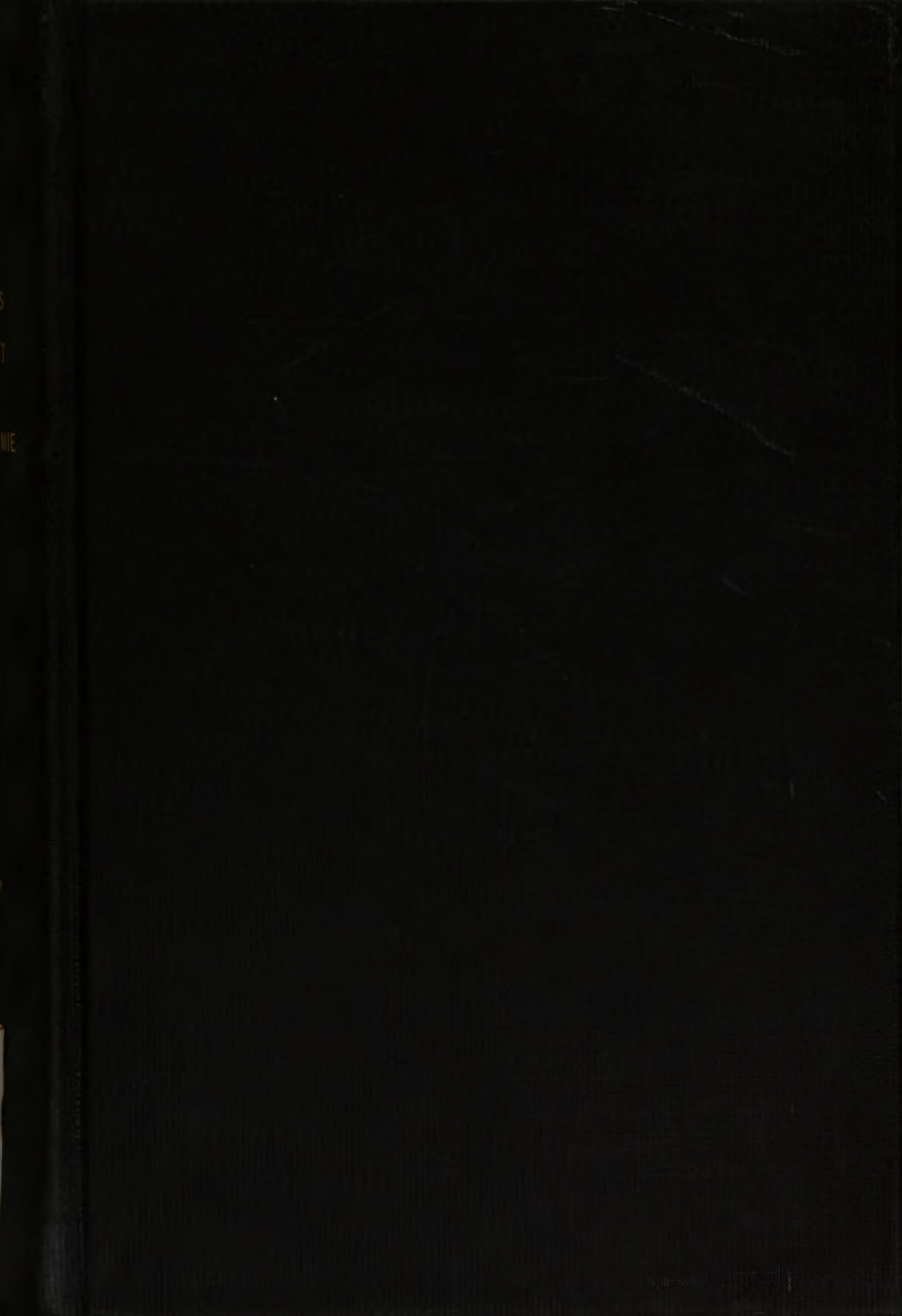
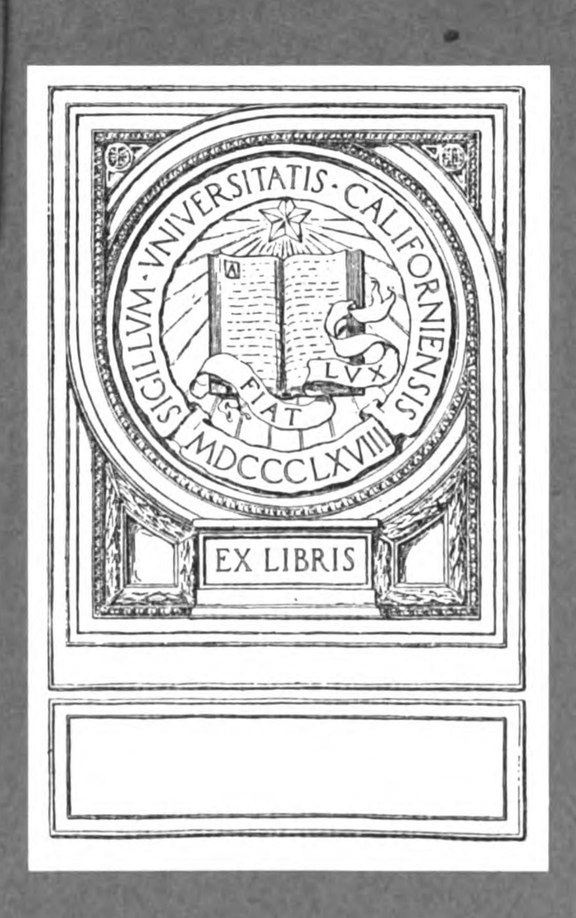
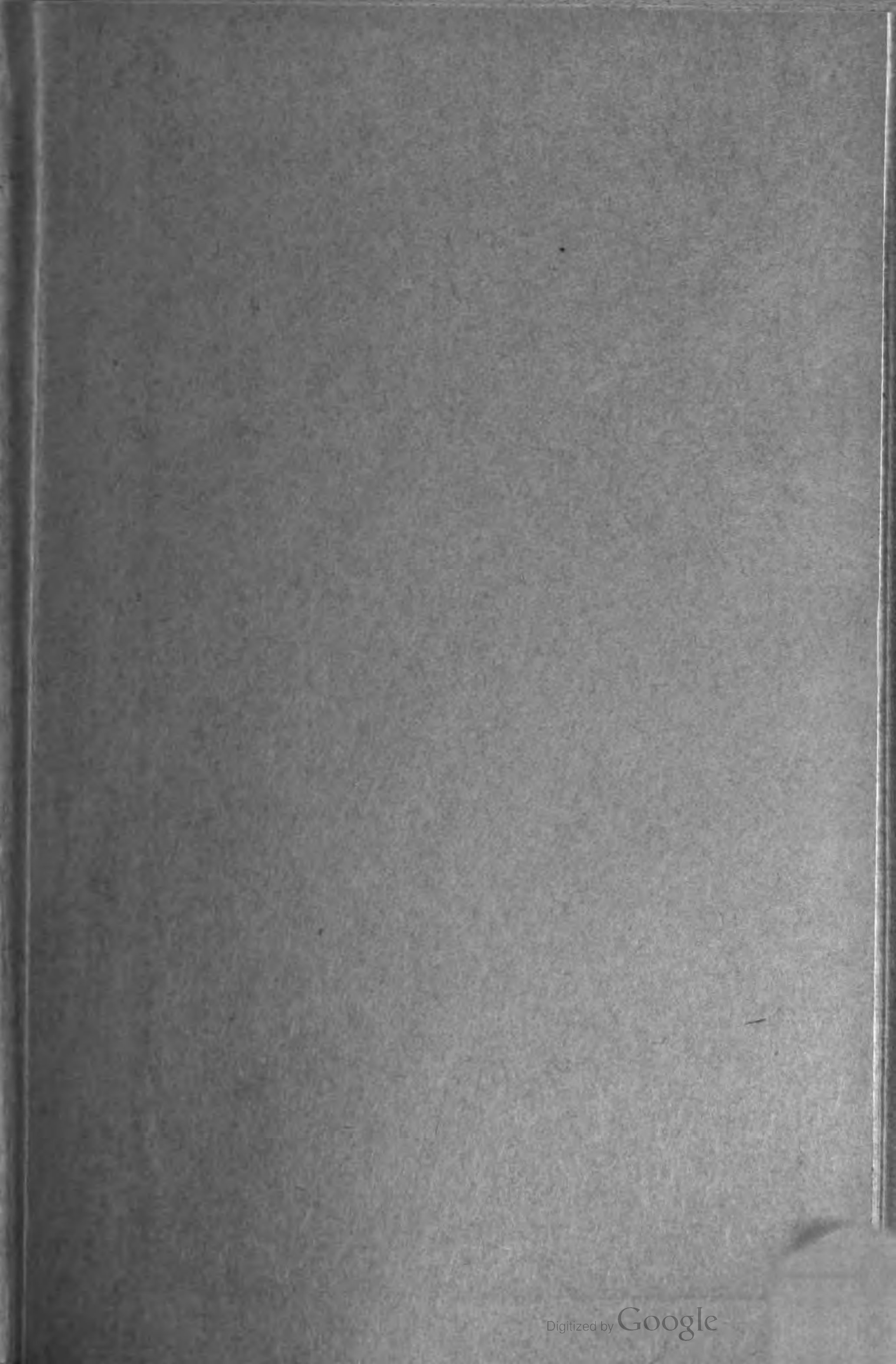



SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS





BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie *und* rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner
1927

Jahresregister

für

Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie

1927

Inhaltsverzeichnis*).

[1]) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhaltsverzeichnis zur äußeren Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit Sternchen (*) versehen.

Autorenverzeichnis.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 52308

56. Jahrgang | 1. Heft. | Januar 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

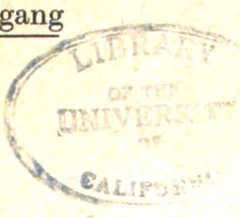
PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



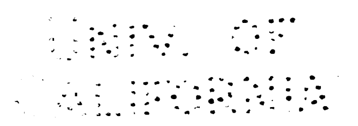


Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.



Boden.

Die im Laufe einer langen Beobachtungsperiode vor sich gegangenen Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Böden.

Von **A. W. Blair** und **A. L. Prince**[1]).

Die chemische Zusammensetzung des Bodens wechselt fortwährend, aber unsere Untersuchungsmethoden sind nicht fein genug ausgearbeitet, um diese Veränderungen genau zu verfolgen, es sei denn, daß sich die Bestimmungen auf eine lange Reihe von Jahren erstrecken.

Verff. haben diese Frage mit der Zylindermethode studiert. Die Untersuchungen erstrecken sich über einen Zeitraum von 25 Jahren, wobei verschiedene Düngungen angewendet und sowohl der Boden als auch die Ernte analysiert wurden.

Phosphorsäureanhydrid. Die im Boden befindliche Menge von Phosphorsäureanhydrid zuzüglich der durch die Ernte abgeführten ist etwas geringer als die ursprünglich im Boden vorhanden gewesene, zuzüglich der durch Düngung zugeführten Menge. Bei einer Düngung von 100 engl. Pfund (45.35 *kg*) per acre (4046.7 *qm*) betrug der Verlust 13 engl. Pfund (5.89 *kg*) per acre. Bei Verdopplung des Phosphorsäureanhydridzusatzes erhält man eine höhere Ernte, aber der Verlust ist dreimal so groß. Es ist anzunehmen, daß das Phosphorsäureanhydrid mit dem Drainagewasser weggeschwemmt wird. Wenn dieses Düngemittel in großen Mengen angewendet wird, so kann eine Ansammlung desselben in der Erde stattfinden, was eine schädliche Wirkung auf die Pflanzen ausüben kann.

Kali. Trotz der Zuführung von Kali ist im allgemeinen ein Verlust festzustellen. Die Böden, welche anfangs 2.6 % enthielten, hatten nach Beendigung des Versuches nur 2%. Der Verlust ist sowohl auf die Ernte als auch auf das Drainagewasser zurückzuführen und ist in beiden Fällen um so empfindlicher, je reichlicher die Düngung im allgemeinen ist.

[1]) Soil Science, XVIII. Bd., Nr. I, S. 31—52, 1924; nach Int. Agrikult.-Wissenschaftl. Rundschau Januar—März 1925, Bd. 1, Nr. 1.

Kalk. In Zylindern, wo Kalk nicht hinzugefügt wurde, konnte eine Verminderung desselben festgestellt werden; der Verlust war dort größer, wo bloß Ammoniumsulfat ohne Kalk und ohne Stallmist angewendet wurde. Einige wenige Fälle ausgenommen, zeigten die Zylinder, welchen Kalk beigefügt wurde, eine Vermehrung desselben.

Magnesia. Magnesia wurde nicht als Düngemittel, sondern nur als Unreinheit im Kalk oder mit Stallmist gegeben. Man beobachtete eine 2.24 %ige bis 1.5 %ige Abnahme derselben.

Reaktion. Alle Böden, denen kein Kalk beigefügt wurde, wurden sauer. Man berechnet den Kalkbedarf per acre auf 1400 bis 2800 engl. Pfund, die p_H-Werte schwanken von 4.9 bis 6.2. Die Zylinder, welche Kalk erhielten, zeigen hingegen keinen Kalkbedarf; ihr p_H-Wert ist 6.5 bis 7.3. Die ununterbrochene Anwendung saurer Phosphate ruft keine Azidität hervor.

Unter den Zylindern, die keinen Kalk erhielten, zeigte sich der nur mit Ammoniumsulfat gedüngte am kalkbedürftigsten, da in diesem der Boden so giftig geworden war, daß keine Pflanze zur Reife gelangen konnte. [Bo. 753] Gericke.

Der Kalkbedarf des Bodens.

II. Der Einfluß der Bodenreaktion auf die biologischen und physikalisch-chemischen Bodenfaktoren.

Von O. Arrhenius[1]).

Verschiedene Verfasser, z. B. Christensen, vertreten die Ansicht, daß die höheren Pflanzen in ihrer Entwicklung durch den Säuregrad des Bodens keine direkte Beeinflussung erfahren, sondern daß die Veränderung des Wachstums, welche einer Veränderung der Bodenreaktion entspricht, ihren eigentlichen Grund in einer Hemmung oder Beförderung des Wachstums der Mikroorganismen hat, insbesondere der stickstofferzeugenden. So hat man z. B. besonders eingehende Untersuchungen über das Wachstum des Azotobakter angestellt, weil dessen Verhältnis zur Bodenreaktion als ein Kriterium des sog. Kalkbedürfnisses des Bodens angewandt wurde. Übrigens verhalten sich die verschiedenen Azotobakterstämme recht ungleich, und man kann daher nur sagen, daß unter 5.9 bis 6.0 keine Azotobaktervegetation vorkommt.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1925, A. 348—358.

Bei den Untersuchungen, die der Verf. selbst über das Gedeihen höherer Pflanzen bei verschiedener Reaktion angestellt hat, wurde auch die Frage untersucht, wie die Knöllchen sich bei verschiedenen Arten entwickelten. Dabei zeigte sich, daß verschiedene Bakterienarten sich in bezug auf die Knöllchenbildung außerordentlich verschieden verhalten. Man könnte erwarten, daß die Knöllchen sich am besten bei der Reaktion entwickelten, bei der die Wirtspflanzen am besten gediehen. Dies war nicht der Fall; die Knöllchenbildung schien ganz unabhängig von der Entwicklung der Wirtspflanzen vor sich zu gehen.

Das Stickstoffsammeln wie die Nitrifikation gehen also auf großen Gebieten ziemlich gleichmäßig vor sich.

Für die Tatsache, daß die Maxima von Nitrifikation in natürlichen Böden nahe der neutralen Reaktion liegen, gibt Verf. folgende Erklärung: Die Humusstoffe scheinen eine Sammlung von Ampholyten zu sein. Je näher man ihrem isoelektrischen Punkt kommt, der zwischen p_H 4 und 5 liegt, desto weniger sind sie löslich und desto langsamer werden sie zersetzt. Von diesen Verbindungen beziehen die Nitrifikationsorganismen in großem Ausmaß ihren Stickstoff. Außerdem befindet sich im Humus eine Menge sehr langsam vermoderndes Holz. Wenn ein derartiger Boden bebaut wird, und deshalb eine starke Nitrifikation und Nitratgehalt des Bodens gewünscht werden, kommt es vor, daß die unzersetzte Zellulose wie ein Vakuum auf die Nitrate wirkt, dadurch, daß diese vollständig von den Zellulosezerstörern aufgenommen werden.

Auch die pflanzenschädlichen Organismen zeigen eine deutliche Abhängigkeit von der Bodenreaktion; diese Parasiten Fusarium, Helminthosporium, Actinomyces usw. finden ihr optimales Wachstum bei verschiedenem Säuregrad.

Man hat als Verteidigung für eine allgemeine Anwendung von Kalkung angeführt, daß Düngemittel von den Pflanzen besser auf gekalktem wie auf ungekalktem Boden aufgenommen werden, doch ließ sich diese Vermutung im allgemeinen nicht bestätigen; nur die Löslichkeit der Phosphorsäure wird auf gekalktem Boden herabgesetzt.

Auch hinsichtlich der Löslichkeit von Eisen- und Aluminiumverbindungen sowie bezüglich der physikalischen Eigenschaften spielt der Säuregrad eine hervorragende Rolle.

Eine bekannte Tatsache ist übrigens, daß höhere Tiere für eine Reaktionsveränderung sehr empfindlich sind und daß z. B. das Blut im menschlichen Körper eine ungemein wohlgepufferte Lösung ist, deren Variationen im p_H absonderlich klein sind. Da die höheren Tiere von dem Substrat, in oder auf dem sie leben, abgeschlossene Organismen sind, bleiben sie im großen und ganzen unabhängig vom Säuregrad des Substrates. Tiere, die jedoch in intimem Kontakt mit dem Substrat leben, wie z. B. Würmer und Schnecken, sind in hohem Grad für die Veränderungen der Reaktion des Bodens empfindlich.

Der Regenwurm gedeiht nur bei schwach saurer bis neutraler Reaktion; Schnecken sind sehr empfindlich für Kalkung. Nematoden bekämpft man durch Schwefeln; sie gedeihen nicht auf saurem Boden. Kohlfliegenlarven dagegen bevorzugen stark alkalische Böden.

Aus allem geht hervor, welch große Rolle die Bodenreaktion und dadurch die Kalkung für alle Bodenfaktoren spielt. Es wird Aufgabe der eingehendsten Beobachtung sein, jeweilig für die beabsichtigten Zwecke die optimale Reaktion zu ermitteln.

[Bo. 759] J. Volhard.

Über den Phosphorsäuregehalt natürlicher Bodenlösungen.

Von Prof. Dr. **Marg. v. Wrangell** und **W. Haase**, Hohenheim[1]).

Die Wirkung der schwer löslichen Bodenphosphate ist von ihrer Löslichkeit und Lösungsgeschwindigkeit abhängig. Gekennzeichnet werden diese beiden Größen durch die Maximalkonzentration einer Bodenlösung an PO_4-Ionen und durch die Geschwindigkeit, mit der nach erfolgter Störung des Gleichgewichtszustandes zwischen gelöster und ungelöster Phosphorsäure die Maximalkonzentration in der Bodenlösung wieder erreicht wird. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Bestimmung dieser beiden Größen.

Bodenlösung ist die Flüssigkeitsmenge, die durch Oberflächenwirkung, besonders Kapillarwirkung, zwischen den festen Bodenbestandteilen zurückgehalten wird. Sie ist eine mehr oder weniger gesättigte Lösung der Bodenbestandteile und von der Zusammensetzung und dem Wassergehalt des Bodens abhängig. Die mitgeteilten Versuche dienten dem Zweck, durch Anwendung mehr oder weniger hoher Drucke eine natürliche Bodenlösung zu gewinnen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 707—736.

Die natürlichen Bodenlösungen wurden als Preßsäfte mit Hilfe einer starken hydraulischen Presse — Maximaldruck 75 000 *kg* — aus erdfeuchtem Boden gewonnen, wobei besonders die Wichtigkeit einer großen Preßfläche im Verhältnis zur Höhe der gepreßten Schicht hervorgehoben wird.

Die Reinigung der Preßsäfte erfolgt durch Abzentrifugieren der suspendierten Teilchen und darauf folgendes Flocken der Kolloidanteile, die ebenfalls durch Zentrifugieren entfernt werden. Die Ladung dieser Kolloide wurde kataphoretisch gemessen.

Die Preßsäfte werden kolorimetrisch mit Hilfe der Blaufärbung einer reduzierten sauren Phosphormolybdänsäurelösung auf Phosphorsäure untersucht, wobei sich 0.01 *mg* P_2O_5 in 100 *ccm* noch quantitativ bestimmen lassen.

Die Möglichkeit der Reinigung der Lösungen durch Ultrafiltration wird erörtert.

Die Phosphorsäurekonzentrationen der Bodenlösungen verschiedener Böden sind nicht konstant, sondern sie variieren innerhalb sehr weiter Grenzen.

Die Konzentrationsschwankungen der Preßsäfte eines Bodens in den verschiedenen Jahreszeiten erwiesen sich nicht als sehr beträchtlich.

Ein Zusammenhang zwischen gelöster Phosphorsäure im Preßsaft und der Gesamtmenge an Phosphorsäure des gleichen Bodens besteht nicht.

Die Phosphorsäurekonzentration der Bodenlösungen ist fast immer geringer als das Löslichkeitsprodukt der in Frage kommenden tertiären Phosphate, was durch ein dieser Erscheinung ähnliches Verhalten von Phosphatlösungen unter der Wirkung sehr stark verdünnter Eisen-, Aluminium- und Kieselsäuresole zu erklären versucht wird sowie durch die Bildung von schwerlöslichem Tetraphosphat. Der Phosphorsäuregehalt einer Bodenlösung kann sowohl durch Absorptionsvorgänge wie durch chemische Fällung beeinflußt werden.

Durch Behandeln von Böden mit sehr verdünnten Säuren bzw. Basen ließ sich je nach der Natur des Bodens der Phosphorsäuregehalt der Bodenlösungen in sehr verschiedenem Sinne verändern. Der Widerstand, den die Böden einer Änderung ihrer H-Ionenkonzentration entgegensetzen, ist im allgemeinen ein großer.

Wässerige Ausschüttelungen der Böden gestatten nicht, Rückschlüsse auf die Konzentration des Preßsaftes zu ziehen.

Untersuchungen über die Geschwindigkeit, mit der ein einmal gestörtes Gleichgewicht zwischen Boden und Bodenlösung wiederhergestellt wird, ergeben, daß es Böden gibt, die bei häufigem, aufeinanderfolgendem Auspressen und Wiederanfeuchten ein und derselben Bodenprobe stets die gleiche Phosphorsäurekonzentration aufweisen, in welchen sich also das einmal gestörte Gleichgewicht zwischen Boden und Bodenlösung schnell wiederherstellt, und andererseits Böden, die durch das Auspressen zunächst eine starke Abnahme der PO_4-Konzentration der Bodenlösung erkennen ließen.

Ein längeres Verweilen im befeuchteten Zustande eines solchen ausgepreßten Bodens zeitigt eine mehr oder weniger große Wiederzunahme der Konzentration, und zwar erfolgt dieselbe schnell in absorptionsschwachen, langsam in absorptionsstarken Böden.

[Bo. 761] G. Metge.

Untersuchungen über den „wurzellöslichen" Anteil der Bodenphosphorsäure. Ein Vergleich der Neubauer-Methode mit den Ergebnissen von Bodenpreßsaft-Untersuchungen.

Von Prof. Dr. **Marg. v. Wrangell** und **L. Meyer,** Hohenheim[1]).

An Hand von Bodenuntersuchungen nach Neubauers Keimpflanzenverfahren und Verf.s Preßsaftmethode wird festzustellen versucht, wie weit sich Beziehungen nachweisen lassen zwischen der durch die Keimpflanzen verwertbaren Phosphorsäure, der jeweiligen Phosphorsäurekonzentration der natürlichen Bodenlösung und dem Gesamtkapital des Bodens an löslicher Phosphorsäure. Die beiden Untersuchungsverfahren zur Feststellung der P_2O_5-Bedürftigkeit werden eingehend besprochen. Gerade die an der Grenze der Bedürftigkeit liegenden Böden — zwischen 7 und 8 *mg* P_2O_5 nach Neubauer enthaltend — beschäftigen im besonderen Grade.

Verff. bestätigen zahlenmäßig die Annahme Neubauers, daß den Keimpflanzen aus schwerem Saatgut und mit hoher Keimkraft eine wesentlich höhere Wurzelkraft in der Aufnahme von Pflanzennährstoffen zuzuerkennen ist und demzufolge die Methodik der Versuchsanstellung dieser Tatsache besondere Beachtung widmen muß. An Hand von methodischen Versuchen wird die Bedeutung des Saat-

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 63, 1926, S. 739—775.

gutes und ferner der Temperatur (20° C) sowie Belichtung (diffuses Licht) für die Versuchsanstellung nach dem Keimpflanzenverfahren hervorgehoben.

An einem Beispiel wird gezeigt, daß die Wasserversorgung der Keimpflanzen bei der Neubauer-Versuchsanstellung je nach dem Wassergehalt und der Wasserkapazität des zur Untersuchung kommenden Bodens eine sehr verschiedene sein kann, und daß eine Gleichstellung dieses Faktors bei der Neubauer-Versuchsanstellung gefordert werden müßte.

Vergleichende Untersuchungen verschiedener natürlicher Böden nach beiden Methoden haben gezeigt, daß Analogien bestehen zwischen der Wurzellöslichkeit der Bodenphosphorsäure und der P_2O_5-Konzentration der natürlichen Bodenlösung.

An der Hand von vergleichenden Untersuchungen verschiedener Böden mit und ohne P_2O_5-Düngung konnte an den Ergebnissen der kolorimetrischen P_2O_5-Bestimmungen in den gewonnenen Bodenlösungen gezeigt werden, daß eine leicht lösliche Düngungsphosphorsäure sich je nach der Natur des Bodens (Absorptionsfähigkeit, Sättigungsgrad an P_2O_5) in der P_2O_5-Konzentration der Bodenlösung sehr verschieden äußern kann.

Untersuchungen über den Einfluß des Wassergehaltes eines Bodens auf die P_2O_5-Konzentration der Bodenlösung führten zu folgenden Ergebnissen:

Mit steigendem H_2O-Gehalt einer gleich bleibenden Menge Trockenkompostboden steigt die P_2O_5-Konzentration der Bodenlösung, wobei die Steigerung zunächst annähernd der Wassergehaltssteigerung proportional ist. Oberhalb eines Wassergehaltes von 200% scheint das Konzentrationsmaximum erreicht zu sein.

Trocknung dieses Kompostbodens bewirkt ein sofortiges Verschwinden von P_2O_5-Ionen aus der Bodenlösung. Bei Wiederanfeuchtung eines solchen getrockneten Bodens werden nach kurzer Zeit die ursprünglichen P_2O_5-Werte wieder erreicht.

Die Untersuchungen wurden mit Mineralböden fortgesetzt, wobei an einem humosen und lehmigen Sandboden dem Kompostboden analoge Verhältnisse für die P_2O_5-Konzentration der Bodenlösung unter dem Einfluß ansteigenden Wassergehaltes festgestellt wurden. Bei schweren Lehmböden wird keine vollkommene Analogie gefunden, wahrscheinlich infolge der sehr geringen Geschwindigkeit, mit der,

nach Störungen des Gleichgewichtszustandes zwischen Boden und Bodenlösung, derselbe wiederhergestellt wird. Jedoch ist auch bei diesen Böden nach Anfeuchtung oberhalb der Wasserkapazität und nach längerer Einwirkungszeit des Wassers eine deutliche Steigerung der P_2O_5-Konzentration nachweisbar.

Es wird der Einfluß einer Mischung von Boden mit Sand, wie dies bei der Neubauer-Versuchsanstellung gefordert wird, auf den P_2O_5-Gehalt der Bodenlösung untersucht, wobei sich folgendes zeigt:

Quarzsand, im trockenen Zustande dem Boden beigemischt, setzt den Wassergehalt und die P_2O_5-Konzentration der Bodenlösung herab.

Wird der Mischung Boden : Sand so viel Wasser zugefügt, daß der ursprüngliche Wassergehalt des Bodens erhalten bleibt, so zeigt der Preßsaft zwar nicht sofort, wohl aber nach 24 Stunden wieder die ursprüngliche P_2O_5-Konzentration.

Auch in der Mischung von Kompostboden mit Sand bewirkt steigender Wassergehalt eine sehr starke Steigerung der P_2O_5-Konzentration der Preßlösung.

Mit steigendem Wassergehalt des Kompostbodens findet auch eine Mehraufnahme an P_2O_5 durch die Keimpflanzen statt. Es besteht also eine Parallelität zwischen dem P_2O_5-Entzug durch die Pflanze und der P_2O_5-Konzentration des Preßsaftes unter dem Einfluß steigenden Wassergehaltes des Bodens.

Durch Extraktion des Kompostbodens mit destilliertem Wasser wurde versucht, den Vorrat an wasserlöslicher Bodenphosphorsäure in diesem Boden zu ermitteln. Durch 15 je fünfstündige Schüttelungen des Bodens mit Wasser im Verhältnis Boden : Wasser wie 1 : 100 wurde ein zunächst konstant bleibendes Konzentrationsminimum an P_2O_5 erreicht, welches etwa 0.1 *mg/l* betrug. Die Gesamtmenge an extrahiertem P_2O_5 betrug für 100 *g* Trockenkompost 193 *mg* P_2O_5. Diese Größe läßt sich rechnerisch aus der Anfangskonzentration und der durchschnittlichen Abnahme ermitteln.

Es wurde versucht, die Konzentrationszunahme einer Bodenlösung unter dem Einfluß steigender Wassergaben dadurch zu erklären, daß gewisse Formen der Bodenphosphorsäure, und zwar wahrscheinlich die durch Absorptionsvorgänge festgehaltene Phosphorsäure durch Veränderung der mechanischen Struktur des Bodengefüges und seiner feinsten Teilchen in Lösung geht.

Inwieweit der Einfluß der Wasserverhältnisse des Bodens auf die Lösungsverhältnisse der Bodenphosphorsäure die P_2O_5-Versorgung der Pflanze und damit die allgemeine Pflanzenproduktion zu beeinflussen imstande ist, wurde an Hand von Beispielen bzw. alter Erfahrung des praktischen Pflanzenbaues dargelegt.

Die beiden angewandten Methoden wurden in ihrem grundsätzlichen Unterschied einem kritischen Vergleich unterzogen. Die Einzelheiten der Arbeit müssen in der Urschrift studiert werden.

[Bo. 762] G. Metge.

Über Bodenphosphate und Phosphorsäurebedürftigkeit.

Von Prof. Dr. Marg. von Wrangell, Hohenheim[1]).

Die Verfahren zur Erforschung der Natur, der Löslichkeit und Zugänglichkeit der Bodenphosphate bedürfen der Ergänzung. Eine solche ist in Verf.s „kolorimetrischer Methode zur schnellen Bestimmung von Phosphorsäure in sehr verdünnten Lösungen“ zu erblicken. Hiermit wurde das Verhalten der tertiären Kalzium-, Aluminium-, Eisen- und Mangan-Phosphate in Lösungen und im Boden sowie die Beeinflussung ihrer Löslichkeit und Verwertung durch Gegenwart anderer, besonders gleichnamiger Ionen geprüft. Ferner wurden die für Zustand und Natur eines Bodens charakteristischen drei Phosphorsäurewerte: die Konzentration einer Bodenlösung, die Nachlieferungsgeschwindigkeit — zu unterscheiden von Lösungsgeschwindigkeit —, der Gesamtgehalt an wasserlöslichen Phosphaten erörtert. Es werden die Beziehung des Pflanzenwachstums zur Konzentration der Nährlösung und der Phosphorsäuregehalt des Zellstoffes geprüft und schließlich ein Vergleich gezogen zwischen Verf. neuer Preßsaftmethode und den bisher angewandten Keimpflanzen-, Gefäß- und Feldversuchen.

Laut der Zusammenfassung der Ergebnisse gehen die Untersuchungen darauf aus, die Löslichkeit und Zugänglichkeit der im Boden enthaltenen Phosphorsäure zu erforschen, um danach Rückschlüsse zu ziehen auf die Phosphorsäureernährung der Pflanzen im betreffenden Boden unter verschiedenen wechselnden Bedingungen.

Als bestimmend für die Phosphorsäureversorgung der Pflanzen im Boden sieht Verf. drei Größen an: 1. Die Phosphorsäurekon-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 627—668.

zentration der Bodenlösung, 2. die Geschwindigkeit, mit welcher nach gestörtem Gleichgewicht zwischen Boden und Bodenlösung dasselbe wieder erreicht wird, 3. der Gesamtvorrat an löslicher Phosphorsäure im Boden.

Die Konzentration der Bodenlösung an Phosphorsäure erscheint deshalb von besonderer Bedeutung, weil man es nicht mit leicht löslichen Ionen, sondern mit einem Stoff zu tun hat, dessen Aufschlußgeschwindigkeit außer von der Menge des einwirkenden Wassers in hohem Maße von der Gegenwart bzw. Abwesenheit anderer Ionen abhängig ist. Der Gehalt der Bodenlösung an Phosphorsäure ist für die verschiedenen Bodenarten ein sehr wechselnder. Rohe Untergrund- und nährstoffarme Moorböden Geringstgehalt 0.02 *mg/l*; humose Sandböden und reiche Kompostböden 2 *mg/l* und mehr. Durchschnitt 0.1 bis 0.2 *mg/l*. Für jeden Boden ist die Phosphorsäurekonzentration der Lösung verhältnismäßig fest definiert und charakteristisch. Sie ist eine Funktion des Wassergehaltes des Bodens. In weit größerem Maße hängt sie von den Absorptionskräften des Bodens als von der chemischen Natur seiner Phosphate ab.

Dieses läßt sich stützen durch folgende Beobachtung: Die Löslichkeit der schwer löslichen Phosphate des Kalziums, Aluminiums und Eisens liegt weit höher als die in Bodenlösungen ermittelten Beträge. Nur bei Gegenwart von Ätzkalk sinkt der PO_4-Ionenbetrag in Lösungen auf die Beträge, die den natürlichen Bodenlösungen eigen sind. Die Gegenwart gleichnamiger Ionen, also Al-Ionen zu Aluminiumphosphat u.a., drückte den PO_4-Betrag in Lösungen nicht sehr tief herab. Auch die Rohphosphate entsenden in eine wässerige Lösung mehr PO_4-Ionen, als in natürlichen Bodenlösungen zu finden sind.

Versetzt man verschiedene Bodentypen mit löslichen Düngephosphaten, so zeigen die dann gewonnenen Bodenlösungen sehr verschiedenen PO_4-Ionenbetrag, der nicht von der Löslichkeit der angewandten Phosphate, sondern von der Absorptionskraft und dem Grade der Phosphorsäuresättigung des betreffenden Bodens abhängig ist.

Die Tatsache einer Erhöhung der Phosphorsäurekonzentration mit steigendem Wassergehalt steht im Widerspruch zu den Gesetzmäßigkeiten chemischer Lösungen und ist nur zu erklären durch die Annahme einer Substanzzersetzung bzw. Veränderung. Es erscheint wahrscheinlich, daß durch größere Flüssigkeitsmengen infolge

Strukturveränderung des Absorbens Boden die absorbierte Phosphorsäure völlig oder zum großen Teile herausgewaschen wird.

Da für die Konzentration der Bodenlösung der Wassergehalt des Bodens bestimmend ist, so werden gleiche Werte erhalten, ob zur Anfeuchtung destilliertes Wasser oder vorher gewonnener eigener Bodensaft benutzt wird.

Die Jahreszeit hat auf den Phosphorsäuregehalt des Bodens keinen erheblichen Einfluß.

Zur alkalischen Reaktion neigende Böden reagieren im allgemeinen auf sehr verdünnte Säuren mit Erhöhung des Phosphorsäuregehaltes; in sauern Böden läßt sich durch alkalische Lösungen Phosphorsäure mobilisieren. Im allgemeinen setzen jedoch die Böden einer Änderung ihrer H-Ionenkonzentration großen Widerstand entgegen.

Für die Versorgung einer Pflanze mit Phosphorsäure ist die Geschwindigkeit wichtig, mit welcher nach einer Verdünnung der Lösung durch Wasser bzw. nach einer Entnahme durch die Pflanze die maximale Konzentration, der stationäre Endzustand wieder erreicht, das Gleichgewicht zwischen Boden und Bodenlösung wiederhergestellt ist. Die Nachlieferungsgeschwindigkeit ist groß in leichten absorptionsschwachen Böden, gering in schweren absorptionskräftigen, bei denen sie weniger von der Funktion des Wassergehaltes als von dem Faktor Zeit abhängig ist.

Am bestimmendsten für die Phosphorsäureversorgung der Pflanze ist der Gesamtgehalt an löslicher Phosphorsäure im Boden. Der Wert derselben läßt sich durch andauerndes Extrahieren einer kleinen Bodenmenge bestimmen und aus der Konzentrationsabnahme von 2 bis 3 aufeinander folgenden Extraktionen errechnen. Die Ergebnisse lassen sich zu der durch Neubauers Keimpflanzen entzogenen Phosphorsäure, zuweilen sogar zahlenmäßig in Parallele bringen.

Die Pflanzenwurzeln und -haare durchdringen nicht allein die kapillar festgehaltenen Bodenwasser, sondern sind gewiß auch imstande, aus den die Bodenteile umschließenden Flüssigkeitslamellen sowie aus dem Gelwasser, wo höhere Konzentration herrschen könnte, Phosphorsäure zu entnehmen und dadurch eine natürliche Integration zwischen dem momentan Gelösten und dem Lösbaren herbeizuführen. Der Gesamtvorrat an wasserlöslicher Phosphorsäure wird

deshalb für die Phosphorsäureversorgung der Pflanzen bestimmender sein als die Konzentration; nur in extremen Fällen kann die Phosphorsäurekonzentration so tief sinken ($>$ 0.05 *mg*), daß sie in erster Linie bestimmend für den Ertrag sein wird, weil in derartig verdünnten Lösungen die osmotische Arbeit, welche die Pflanze zur Phosphorsäureaufnahme leisten muß, eine zu große ist.

Die Anwendbarkeit der eingehend geschilderten Untersuchungsverfahren wird geprüft und mit Keimpflanzen-, Gefäß- und Feldversuch verglichen. Der Prozeß des Übergangs schwer löslicher Mineralphosphate in leichter lösliche Formen, die vom Boden absorptiv zurückgehalten werden und den höheren Pflanzen als schnell nachliefernde Speisestellen dienen, wird als Autolyse des Bodens bezeichnet. Dieser Vorgang bedeutet Anreicherung an Pflanzennährstoffen. Der unter dem Einfluß verschiedener Faktoren erforschte Boden ist nicht nur nach seinem Ertrag zu beurteilen, der sich als Resultate verschiedenartiger und oft nicht rekonstruierbarer Einwirkungen darstellt. Zuletzt bilden Gefäß- und Feldversuche die Probe aufs Exempel.

Anschließend werden einige grundsätzliche Fragen über die Aufnahme von Mineralstoffen durch die Pflanzen behandelt. Der Boden kann als eine durch eine feste Masse verdickte Flüssigkeit angesehen werden; man hat es nach Verf. wahrscheinlich mit einem Grenzfalle zu tun, bei dem in der Hauptsache keine schnelle Durchmischung wie bei Lösungen, sondern eine Oberflächenwirkung wie bei Gelen stattfindet. Die Wurzelhaare werden die anorganischen Bestandteile immer nur der unmittelbar benachbarten Flüssigkeitsschicht entziehen, aber immer nur Stoffe in gelöster Form aufnehmen.

Durch Wachstumsversuche mit Pflanzen in ständig fließenden Lösungen wurde festgestellt, daß die Konzentration, bei der aus osmotischen Gründen anscheinend keine Phosphorsäureaufnahme durch die Pflanze mehr stattfinden kann, unterhalb 0.1 *mg/l* P_2O_5 liegt; Versuche mit extrem phosphorsäurebedürftigen Untergrundböden lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß diese unterste Grenze bei etwa 0.03 *mg/l* zu suchen ist. Die Pflanzensäfte weisen im Gegensatz dazu eine sehr hohe P_2O_5-Konzentration auf; sie enthalten etwa 200 bis 500 *mg/l* gelöster P_2O_5; durch Zugabe von Elektrolyten wird diese Phosphorsäure, die wahrscheinlich an das Eiweißmolekul gebunden und kolloidal gelöst ist, zugleich mit dem Eiweiß gefällt.

Die hohe P_2O_5-Konzentration des Zellsaftes gestattet die Annahme einfacher osmotischer Gründe bei der Phosphorsäureaufnahme aus der Bodenlösung nicht; man wird also entweder eine Änderung der Lösungsform der Phosphorsäure in der Plasmahaut annehmen müssen, also Überführung von PO_4-Ionen in kolloidale Lösung, oder die Erklärung in einer größeren Löslichkeit der Phosphorsäure in der semipermeablen Membran (Plasmahaut) als in Wasser suchen müssen. [Bo. 763] G. Metge.

Untersuchungen auf alkalischen Böden. Chemische und biologische Wirkungen der Bodenbehandlung.

Von **S. S. Joffe** und **H. C. Maclean**[1]).

Aus einer von den Verff. ausgeführten Versuchsreihe ergab sich, daß eine Bodenbehandlung mit 2000 Pfund Schwefel pro acre nicht genügt, um eine vollkommene Umwandlung der Alkalien des Bodens zu erzielen. Die Summe der zur Verfügung stehenden Wasserstoffionen der 2000 Pfund Schwefel genügt nicht zur Verdrängung der zeolithischen Kationen und zur Neutralisation des vorhandenen und wirksamen Natriumkarbonats. Der Alaun, besonders gemeinsam mit Schwefel verwendet, kann einige Wirkung ausüben. Man muß sich aber vor Augen halten, daß die untersuchten Böden in den zeolithischen Teilen Natriumkarbonat und Natrium enthielten. Wenn nun die Kolloide ausgeflockt sind, beginnen die Karbonate zu verschwinden; einige verwandeln sich in Bikarbonate, andere wieder verflüchtigen als Kohlendioxyd, von dem wieder ein Teil von der Mikroflora verbraucht wird. Die ersten Reaktionen sind Karbonatreaktionen, soweit es sich um Lösungsreaktionen handelt. Diesen folgen dann die Austauschreaktionen. Wenn man der Natur der Kationen Rechnung trägt, wird man verstehen, daß die erste verschwindende Substanz das Natrium, die zweite das Kalzium sein muß. Durch öftere Untersuchungen kann man den Augenblick bestimmen, in dem das Natrium ersetzt wird. Erst dann tritt Auswaschung ein. Die Schwefeloxydation als Folge der Auswaschung liefert die Wasserstoffionen für die Verdrängung des Kalziums, das sich in Gips verwandelt. Sobald die gesamte Schwefelmenge oxydiert und alle

[1]) Soil Science XVIII. Bd. Nr. 2, S. 139—149, 1924; nach Int. Agrikult.-Wissensch. Rundschau Bd. 1, April—Mai 1925, Nr. 2, S. 462.

Wasserstoffionen verbraucht sind, findet der Prozeß in entgegengesetzter Richtung nach folgender Formelgleichung statt:

$$CaAl_2Si_xO_y \cdot nH_2O + H_2O\ SO_4 \rightleftarrows H_2Al_2\ Si_xO_y \cdot nH_2O + CaSO_4 \cdot H_2O.$$

Die hierzu nötige Schwefelmenge ist wahrscheinlich 4000—6000 Pfd. pro acre.

Die gleichzeitige Anwendung von Alaun und Schwefel bewirkt eine Verbesserung der alkalischen Böden und eröffnet die Möglichkeit ihrer gemeinsamen Anwendung zu diesem Zweck. Der Vorteil hierbei bestünde in der sofortigen Ausflockung der Kolloide durch das Alaun, wodurch die Wasserstoffionen der Schwefelsäure zur Verdrängung des Natriums verwendet werden könnten. Es wären diesbezüglich noch Untersuchungen am Platze, um die Möglichkeit einer praktischen Anwendung der beiden Substanzen festzustellen.

Die Anwendung organischer Stoffe, wie Torf und große Stallmistmengen, ist für die „Pufferwirkung" von Vorteil. Man darf nicht glauben, daß diese Düngemittel die genügende Menge Kationen besitzen, um auf die zeolithischen Bestandteile des Bodens einwirken zu können. Wie dem immer auch sei, die Wirkung dieser Dünger ist bloß vorübergehend und vielleicht auch dem Einfluß mancher Stoffe zu verdanken, die zur Pflanzenernährung dienen.

Die Verff. haben gleichfalls die biologische Wirkung der Bodenbehandlung untersucht, aber die Ergebnisse dieser Untersuchungen gestatten es vorläufig noch nicht, irgendwelche Folgerungen abzuleiten. Im allgemeinen geben die Versuche der Hypothesen von Gedroiz eine theoretische Grundlage.

Die praktische Anwendung wird vielleicht in Einzelheiten zu Abänderungen der obigen Resultate Veranlassung geben, im großen und ganzen aber werden diese Untersuchungen wahrscheinlich zu praktischer Anwendung gelangen. [Bo. 765] S. Gericke.

Düngung.

Zur Wertbestimmung der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat.

Von H. Niklas, A. Strobel und K. Scharrer[1]).

Die Zusammensetzung des Rhenaniaphosphates hat sich im Laufe der Zeit geändert; ebenso die Art seiner Bewertung. Die Verf. teilen folgende Durchschnittszahlen mit:

Bezugsjahr	Gesamt-P_2O_5 %	Zitronensäurelösliche P_2O_5 %	Ammonzitratlösliche P_2O_5 %	Anteil der ammonzitratlöslichen P_2O_5 an der zitronensäurelöslichen P_2O_5 in %
1916	9.77	4.90	1.49	30.40
1917	10.85	7.01	2.94	41.94
1919	14.77	11.25	8.79	78.13
1921	19.05	16.82	13.45	79.96
1924	26.64	25.08	24.55	97.88
1925	30.84	29.96	28.68	95.56

Ursprünglich wurde das Rhenaniaphosphat nach seinem Gehalt an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure gehandelt. Aber schon zu Beginn des Jahres 1924 führte die Rhenaniaphosphatindustrie von sich aus die Bewertung ihres Phosphates nach dem Gehalt an „in alkalischer Ammonzitratlösung“ (Petermanscher Lösung) löslicher Phosphorsäure ein. Praktisch wäre es ziemlich belanglos, ob das Rhenaniaphosphat nach zitronensäurelöslicher Phosphorsäure oder zitratlöslicher Phosphorsäure gehandelt wird, weil der Anteil an zitratlöslicher Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat nur um weniges geringer ist, als an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure, wenn nicht die Rhenaniaphosphatindustrie mit dem Inkrafttreten dieser Bewertungsart die Behauptung aufgestellt hätte, die zitratlösliche Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat sei wirkungsvoller, leichter löslich, und hätte demnach einen höheren Wert als die zitronensäurelösliche Phosphorsäure im Thomasmehl. Da diese Behauptungen nicht unwidersprochen blieben, waren, um ganz klar zu sehen, weitere Versuche notwendig, und zwar wissenschaftlich einwandfreie physiologische Vegetationsversuche in Gefäßen.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1. S. 401, 1926.

Für die Versuche wurde ein der Miozänstufe der Tertiärformation des Weihenstephaner Hügellandes entstammender Sand verwendet, der 0.046 % N, 0.064 % P_2O_5, 0.102 % K_2O, 0.140 % CaO und 0.190 % MgO enthielt und neutral reagierte. Den Versuchen lag folgender Plan zugrunde:

1. Grunddüngung
2. „ + Superphosphat (als wasserlösliche P_2O_5).
3. „ + Thomasmehl (als zitronensäurelösliche P_2O_5).
4. „ + Thomasmehl + Rhenaniaphosphat 4 : 2 (beide als zitronensäurelösliche P_2O_5).
5. „ + Thomasmehl + Rhenaniaphosphat 2 : 4 (beide als zitronensäurelösliche P_2O_5).
6. „ + Rhenaniaphosphat (als zitronensäurelösliche P_2O_5).
7. „ + Rhenaniaphosphat (als zitratlösliche P_2O_5).

Zur Versuchsanstellung kamen neun Vegetationswagen mit insgesamt neun Kulturpflanzen in Betracht. Jede Düngungsart enthielt vier Kontrollgefäße. Um Randwirkungen auszuschalten wurden am Anfang und Ende jedes Wagens je zwei Randgefäße mit der Düngung der nachfolgenden und vorhergegangenen Gefäße angesetzt. Alles übrige ist der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen:

Wagen Nr.	Frucht	Je Gefäß g N	In Form von	Je Gefäß g P_2O_5	Je Gefäß g K_2O	Zahl der je Gefäß eingesäten Körner	Saat	Auflaufen	Ernte
12	Sommergerste (Moosburger Räthia)	2.0	schwefels. Ammoniak	0.6	2.0	24	15. IV.	30. IV.	17. VIII.
13	Ackerbohnen (Große Weihenstephaner)	1.0	„	1.2	3.0	12	15. IV.	5. V.	26. VIII.
14	Sommerweizen (Strube)	2.0	„	0.6	2.0	24	15. IV.	1. V.	17. IX.
15	Spinat (Erfurter Sommer	2.0	„	1.2	3.0	30	21. VII.	25. VII.	26. VIII.
16	Hafer (Weihenstephan. Gothen)	2.0	„	0.6	2.0	24	15. IV.	1. V.	12. VIII.
17	Gelbe Lupinen (Belbe)	1.0	„	1.2	3.0	16	15. IV.	3. V.	26. VIII.
18	Zuckerrüben (Klein-Wanzlebener)	3.0	Natronsalpeter	1.2	3.0	5	15. IV.	5. V.	24. VIII.
19	Stoppelrüben (Jerseyer)	3.0	„	1.2	3.0	25	18. VII.	26. VII.	26. X.
20	Luzerne (altfränkische)	1.0	schwefels. Ammoniak	1.2	3.0	50	16. IV.	22. IV.	10. VII.



Setzt man den Ertrag der mit Superphosphat gedüngten Reihe = 100, so bietet die Ernte folgendes Bild:

Nr.	Düngungsart	Wagen 12 Sommergerste	Wagen 13 Ackerbohnen	Wagen 14 Sommerweizen	Wagen 15 Spinat	Wagen 16 Hafer	Wagen 17 Gelbe Lupinen
1	G	52.65	60.85	42.28	67.26	53.07	56.40
2	G + S	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3	G + T	97.67	104.57	85.89	80.95	90.44	81.12
4	G + 4 T + 2 R	99.69	114.14	92.90	—	98.18	89.67
5	G + 2 T + 4 R	101.89	120.79	98.96	94.64	104.48	100.31
6	G + R, zitronens.-lösl. P_2O_5	106.35	142.13	98.88	102.98	104.70	110.01
7	G + R, zitratlösl. P_2O_5	105.52	—	98.89	102.98	104.20	109.94

Nr.	Düngungsart	Wagen 18 Zuckerrüben	Wagen 19 Stoppelrüben	Wagen 20 Luzerne 1. Schnitt	Wagen 20 Luzerne 2. Schnitt	Wagen 20 Luzerne 3. Schnitt
1	G	48.80	21.81	47.82	69.82	37.62
2	G + S	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3	G + T	80.54	87.04	85.51	93.82	95.71
4	G + 4 T + 2 R	—	88.34	97.46	97.82	99.52
5	G + 2 T + 4 R	89.52	93.52	96.38	102.91	107.81
6	G + R, zitronens.-lösl. P_2O_5	102.69	98.92	101.81	112.37	113.62
7	G + R, zitratlösl. P_2O_5	103.59	98.92	101.81	110.55	110.47

Aus diesen Zahlen und den hier nicht näher berücksichtigten sorgfältigen Beobachtungen während des Wachstums, betreffend die Beeinflussung der Körner-, Knollen-, Stroh- und Futtererträge, das Verhältnis der Körnererträge zu den Stroherträgen in der Gesamternte, die Bestockung, das Schossen, Blühen und Ausreifen, die Güte der Körnerernte, die Wurzelausbildung und den Ansatz von Knöllchenbakterien, schließen die Verff. mit dem Vorbehalt, den die vorläufige Verwendung einer einzigen Bodenart angezeigt erscheinen läßt:

1. Die Wirkung der Phosphorsäuredüngung auf dem verwendeten Versuchsboden war im allgemeinen überaus hoch.

2. Es kann einwandfrei gefolgert werden, daß die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Rhenaniaphosphates in ihrer Wirkung



der wasserlöslichen Phosphorsäure des Superphosphates nicht nachsteht, die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Thomasmehles dagegen übertrifft.

3. Da das verabreichte Rhenaniaphosphat und Thomasmehl keinen erheblichen sonstigen Unterschied aufweisen, als den, daß das Rhenaniaphosphat in der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure einen um 100% höheren Anteil an ammonzitratlöslicher Phosphorsäure besitzt als das Thomasmehl, so muß dieser hohe Gehalt an zitratlöslicher Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat die Güte des Rhenaniaphosphates bestimmen. Es ist demnach

4. Der Gehalt an ammonzitratlöslicher Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat ein Maßstab für dessen physiologische Wirksamkeit. — Die Versuche werden mit anderen Pflanzen und Bodenarten fortgesetzt. [D. 923] O. v. Dafert.

Die Zersetzung des Stalldüngers im Boden und seine Ausnutzung durch die Pflanzen.

Von Prof. Dr. J. König und Mitarbeiter[1]).

Über die Art der Zersetzung der Zellmembranteile des Stalldüngers, die jedenfalls am meisten zur Humusbildung beitragen, hat man noch keine festen Anhaltspunkte. Verff. haben daher diese Frage in der Weise geprüft, daß sie sechs verschiedene Bodenarten in Kästen in zwei Gaben reichlich mit Stallmist, entsprechend 600 *dz* je Hektar, düngten. Durch öfteres Umgraben wurde er gut darin verteilt, in Zeitabständen wurden gute Durchschnittsproben entnommen und diese auf ihren Gehalt untersucht. Zwei Drittel der Fläche wurde mit Rüben bestellt, während ein Drittel unbebaut blieb, um den Einfluß des Pflanzenwachstums einerseits auf die Zersetzung des Stallmistes im Boden, andererseits auf seine Nährstoffausnutzung durch die Pflanzen zu prüfen. Zu dem Zwecke folgte auf die Rüben im ersten im zweiten Jahr Roggen.

Aus den angeführten Untersuchungsergebnissen lassen sich in kurzer Zusammenfassung folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Die hauptsächlichste Oxydation des Kohlenstoffs des Stalldüngers findet schon im ersten Jahre nach der Düngung statt,

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, Stück 26, S. 552, Stück 27, S. 571.

und zwar sind am Ende des ersten Jahres schon ungefähr 75% der gesamten zugeführten Kohlenstoffmenge zersetzt. Von da ab verläuft die Oxydation des zugeführten Kohlenstoffs nur noch langsam und hält sich für längere Zeit auf annähernd gleicher Höhe, weil die nach dem Anbau von Pflanzen im Boden verbleibenden Pflanzenreste einen Ausgleich bieten. Immerhin wird es sich empfehlen, die Stallmistdüngung, wenn keine Gründüngung eingeschaltet wird, alle drei, mindestens alle vier Jahre zu erneuern.

2. Naturgemäß verläuft die Zersetzung der organischen Bestandteile in der wärmeren Jahreszeit stärker als in der kälteren. Auch in regenreichen Klimaten können sich, besonders in Kalkböden, infolge geringerer Zersetzung größere Mengen Humus ansammeln.

3. Auf Sand-, Ton- und Schieferboden findet bei ersterem infolge besserer Durchlüftung, bei letzteren beiden infolge höheren Gehaltes an Kolloiden sowie Eisen und Manganoxyden — eine schnellere Oxydation des Kohlenstoffes (Zersetzung der organischen Stoffe) statt als auf lehmigem Sand-, Lehm- und Kalkboden. Die verlangsamte Oxydation im Kalkboden ist auffallend, da nach sonstigen vielen Untersuchungen eine Düngung mit Kalk oder Kalziumkarbonat auf kalkarmen Böden die Zersetzung der organischen Stoffe beschleunigt. Da Kalziumkarbonat nicht, wie behauptet wird, eine Oxydation hemmende Wirkung besitzt, so muß wohl angenommen werden, daß das im Überschuß im Kalkboden vorhandene Kalziumkarbonat die Humussäuren (Ligninsäuren) bindet und durch die Feinheit des Bodens, die einen Luftzutritt erschwert, vor Zersetzung schützt.

4. Die Pentosane (Hemizellulosen) zeigen eine noch schnellere Abnahme als der Gesamtkohlenstoff. Schon nach etwa einem Jahr ist die gesamte, in der Düngung zugeführte Menge zersetzt, so daß von da an ausschließlich der ursprünglich im Boden vorhandene Vorrat angegriffen wird.

5. Die Zersetzung der Lignine (der kohlenstoffreichen Anteile der Zellmembran) verläuft im Vergleich mit der der Pentosane viel langsamer und auch langsamer als die des Gesamtkohlenstoffs; es entspricht dies ganz dem Verhalten der Zellmembran im Tiermagen, ferner den Vorgängen bei der Vermoderung der Pflanzen in der Natur. Die Kohlehydrate werden in erster Linie durch Bakterien und Hefen angegriffen; es findet eine prozentuale Anreicherung an Lig-

ninen statt in dem Maße, wie die Anhydride der Kohlehydrate verschwinden. Der altjährige Humus des Bodens wird daher vorwiegend aus den kohlenstoffreichen Ligninen gebildet, und es erscheint gerechtfertigt, daß man in dem Bodenhumus einen höheren Kohlenstoffgehalt (im Durchschnitt 58 % C) annimmt, als in dem angewendeten Stallmist bzw. den Gründüngungspflanzen, mit 47 bis 51 % C in der Trockensubstanz, enthalten zu sein pflegt.

6. Der gesamte wie auch der leichtlösliche Stickstoff des Bodens erfährt alsbald nach der Düngung eine nicht unwesentliche Abnahme, die durch Denitrifikationsvorgänge und Versickern in den Untergrund zu erklären ist.

Diese Verluste sind bei strohigen, sperrigen Stoffen größer als bei weichen Stoffen, auch größer bei unbepflanzten als bepflanzten Böden. Aus diesem Grunde verdient:

a) der Tiefstall- und der verrottete — aber bei der Lagerung sorgfältig vor Licht-, Luft- und Regenzutritt geschützte — Dünger den Vorzug vor dem Flachstall- oder vor dem nicht sorgfältig aufbewahrten strohigen Hofdünger;

b) die alsbaldige Bestellung des Ackers nach Unterbringung des Stalldüngers den Vorzug vor der monatelangen Unterbringung vor der Bestellung. Es wird richtiger sein, den Spätherbst- und Winterstallmist in festgetretenen, vor Licht-, Luft- und Regenzutritt geschützten Haufen verrotten zu lassen, ihn im Frühjahr unterzubringen und die Sommerfrüchte bald folgen zu lassen, statt ihn für letztere schon im Herbst und Winter unterzupflügen;

c) die Einschaltung von Leguminosen in die Fruchtfolge oder der Zwischenanbau derselben zur Gründüngung den Vorzug vor der Brache. Nur durch den Anbau der Leguminosen, sei es als selbständige Frucht in der Fruchtfolge, sei es als Zwischenfrucht zur Gründüngung, gleichzeitig unter Mitanwendung von Stallmist und bei allmählicher Vertiefung der Ackerkrume, wird man den Stickstoffvorrat im Boden und die sog. alte Kraft sowie die Fruchtbarkeit des Ackers mit der Zeit erhöhen können.

7. Der Gehalt der Böden an der in 1 %iger Zitronensäure löslichen Phosphorsäure nimmt nach der Stallmistdüngung nur in geringem Maße ab und hält sich dann ziemlich beständig auf gleicher Höhe.

8. Dagegen erleidet das in 1 %iger Zitronensäure lösliche Kali wieder eine allmähliche Abnahme, die wohl auf Versickern in den

Untergrund oder auf festere Bindung durch den Boden zurückgeführt werden muß.

9. Die 1 %ige Zitronensäure bzw. die 1 %ige Kaliumsulfatlösung hat sich auch bei diesen Versuchen als geeignetes Lösungsmittel bewährt, um den leichtlöslichen Anteil der Nährstoffe im Boden bzw. die von den Pflanzen aufnehmbaren Mengen zu bestimmen.

10. Die Ausnutzung des Stallmistes anlangend, so werden nach den bis jetzt vorliegenden Versuchen in Prozenten der mit ihm zugeführten Nährstoffe durch die Pflanzen in den ersten zwei Jahren rund aufgenommen: vom Stickstoff 30 %, von der Phosphorsäure 25 %, vom Kali 55 %. Die Ausnutzung des verbleibenden Restes entfällt, soweit er nicht, wie beim Stickstoff, infolge von Denitrifikation verflüchtigt oder mit einem Teil des Kalis in den Untergrund gewaschen wird, auf die späteren Jahre als Nachwirkung; aber auch nach diesen Ergebnissen erscheint eine Erneuerung der Stallmistdüngung alle drei bis vier Jahre, je nach Bodenart, vorteilhaft.

11. Die günstige Wirkung des Stallmistes beruht außer auf Zufuhr von Nährstoffen und Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens wesentlich mit auf der Hebung und Erhaltung des Wachstums der Kleinlebewesen, die den Kulturpflanzen ohne Zweifel Ammendienste leisten. [D. 927] S. Gericke.

Zur Wirkung einer Stickstoffdüngung des Grünlandes auf das Verhältnis von Gräsern und Kleearten.

Von Dr. K. **Maiwald**[1]).

Zur Klärung dieser Frage stellte Verf. umfangreiche Vegetationsversuche und Wiesendüngungsversuche an und faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen. Die Wirkung einer Stickstoffdüngung des Grünlandes auf das Bestandsverhältnis von Gras- und Kleearten, besonders seine Verschiebung durch Zurückdrängung der Leguminosen, kann nur als mittelbar angesehen werden, indem die Gräser dank der schnellen Aufnahme des dargebotenen Stickstoffs die Leguminosen überwuchern und ihnen Wurzelraum und Licht rauben. Diese Deutung schließt die Möglichkeit einer Verhinderung jener Bestandsverschiebung in sich: Es kann praktisch versucht werden, durch

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung IV. Bd., B, 1925, S. 521.

zeitigeres oder häufigeres Schneiden oder Abweiden des Grünlandes, eine Maßregel, die das schädliche Überwuchern durch die Gräser bekämpft, den Rückgang der Leguminosen aufzuhalten.

In einem zweijährigen Vegetationsversuch gelang es, diesen Nachteil einer starken Stickstoffdüngung durch früheres und häufigeres Kurzschneiden der Narbe völlig zu verhindern, während ohne diese Behandlung die Kleearten im Bestande fast bis zum Verschwinden zurückgingen.

Die Berichte über Düngungsversuche auf Grünland, besonders die Beiträge zur Frage der Rentabilität einer Stickstoffdüngung auf Wiesen und Weiden, enthalten bisher meist mehr oder weniger genaue Beobachtungen und Angaben über jene Bestandsverschiebung zwischen Gräsern und Schmetterlingsblütlern, die oft als schädlicher Einfluß der Stickstoffgabe gebucht wird. Es empfiehlt sich, diesen Störungsfaktor aus solchen Versuchen zu entfernen, indem mit Stickstoff versehene Versuchsstücke in besonderer Weise entsprechend der Wachstumsbeschleunigung durch die Stickstoffgabe, also am besten eher und öfter geschnitten werden sollten, um ein ungetrübtes Bild der Stickstoffwirkung auf den Heu- und Futterertrag und damit Unterlagen für eine Rentabilitätsberechnung zu erhalten.

Wie weit diese Maßnahme in der Praxis, angewandt auf die Bewirtschaftung stark gedüngter größerer Grünlandflächen, betriebswirtschaftlich möglich ist — ein zeitiger Schnitt vielleicht noch leichter als die Mehrmahd; was die Weide anbelangt, so wird ja rascher Umtrieb immer empfohlen — das muß die Erfahrung erst zeigen.

Verf. stellt die Fortsetzung dieser Versuche in Aussicht.

[D. 926] Gericke.

Untersuchungen über die Wirkung des Stallmistes als Grunddüngung allein und in Verbindung mit mineralischer Beidüngung.

Von Prof. Dr. **Kleberger**[1]).

Verf. findet in seinen umfangreichen Untersuchungen den von E. Heiden[2]) aufgestellten Satz bestätigt: Nur die Düngung bringt die höchsten Reinerträge, die unter Berücksichtigung der Eigenart des Bodens und der Pflanze alle im Einzelfall nötigen Nährstoffe enthält, und zugleich den Humusbedarf voll berücksichtigt.

1) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, V. Bd., B, S. **241**.
2) E. Heiden, Düngerlehre, Bd. III, S. 174.

Die durch die Versuche erzielten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Der Geldwert des durchschnittlichen Bruttoertrages steigt in demselben Verhältnis wie die Erträge bei verschieden wirksamer Düngung.

2. Der Geldwert der durch die Düngung bewirkten Ertragssteigerungen (Mehrerträge) steigt stärker an, als die Erträge bei verschieden wirksamer Düngung. Er ist am höchsten bei ausgiebigster Düngerwirkung und sinkt um so schneller, je weniger diese den vorliegenden Bedürfnissen entspricht.

3. Der Geldwert des durch die alleinige Stallmistdüngung als Grunddüngung bewirkten Mehrertrages betrug im vorliegenden Falle pro $^1/_4$ *ha* zirka 18 Mark oder pro Zentner 50 Pfennig.

4. Zieht man die durch den Stallmist bewirkte bessere Ausnutzung der Mineraldüngung in Betracht, so kann man für den gleichzeitig mit dieser verwendeten Stallmistgabe einen Zuschlag von 18 Mark pro $^1/_4$ *ha* und Jahr in Rechnung stellen, oder was dasselbe ist, den Zentner Stallmist mit einer Mark Ertragswert veranschlagen.

5. An der durch den Stallmist bewirkten Ertragswertsteigerung waren im vorliegenden Falle die Nährstoffe etwa wie folgt beteiligt: Stickstoff mit ca. 27%, Phosphorsäure mit ca. 17% und Kali mit ca. 15%.

6. Der Geldwert der Mehrerträge der vollen Mineraldüngung betrug im vorliegenden Falle ca. 56 Mark pro $^1/_4$ *ha* und Jahr. Mit Stallmistbeidüngung wurde der Geldwert dieser Mehrerträge auf 90 Mark pro Jahr und $^1/_4$ *ha* gesteigert. Die durch den Stallmist bewirkte Erhöhung des Wertes des Mehrertrages der vollen Mineralstoffdüngung beträgt also im vorliegenden Falle 34 Mark. Von dieser Erhöhung entfallen auf die Wirkung des Stickstoffs ca. 67%. auf Kali und Phosphorsäure je rund 40%.

7. Von dem durch die Düngung erzeugten Mehrwerte werden durch die Düngekosten um so höhere Prozente in Anspruch genommen, je geringer die durch die Düngung bewirkte Ertragssteigerung ist, oder was dasselbe ist, der Prozentanteil der über die Düngerkosten hinausgehenden Mehrerträge ist um so höher, je mehr die Düngung den Nährstoff- und Humusbedürfnissen Rechnung trägt.

[D. 925] Gericke.



Pflanzenproduktion.

Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und Trockensubstanzbildung einiger Hirsearten unter verschiedenen Düngungsverhältnissen.

Von **Werner Schleusener**[1]).

Die Versuche Verf.s erstreckten sich nur über ein Jahr, daher können die Ergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinert werden; diese lassen sich etwa in folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Der Verlauf der Nährstoffaufnahme der untersuchten Hirsearten (Rispenhirse, Kolbenhirse, Mohrenhirse und Zuckermohrenhirse) entspricht vollkommen dem der Sommergetreidearten, besonders dem der Gerste, wie ihn Liebscher und andere Autoren dargestellt haben.

Selbstverständlich ergeben sich je nach der Vegetationsdauer und der besonderen Eigenart der Pflanzen Abweichungen. Gemeinsam ist aber allen das starke Voraneilen der Nährstoffaufnahme, insbesondere der von Stickstoff und Kali, vor der Trockensubstanzproduktion zu Beginn des Wachstums. Zur Zeit der Blüte ist der größte Teil der Nährstoffe aufgenommen, und die Trockensubstanz holt den Vorsprung allmählich ein.

2. Die Düngung hat während der ersten drei Perioden den Verlauf der Substanzproduktion nicht wesentlich beeinflussen können, obwohl die gebildeten absoluten Mengen sehr verschieden groß waren. Später wurden infolge der langen Trockenheit die gedüngten Parzellen im Wachstum sehr gehemmt, die ungedüngten dagegen nicht.

3. Stark geschädigt wurde Setaria italica durch die Dürre, und zwar in allen Parzellen.

4. Der Verlauf der Kaliaufnahme wird durch die Düngung weniger und nicht so gleichmäßig beeinflußt wie beim Stickstoff. Die Stickstoffdüngung hat nämlich den Verlauf der Stickstoffaufnahme bei allen Hirsearten mehr oder weniger beeinflußt, und zwar wurde dieser Einfluß durch die doppelte Stickstoffdüngung entsprechend vergrößert. Wenn auch die Sorghumsorten im Verhältnis zur gebildeten Substanz auch mit recht wenig Stickstoff auskommen, so zeigen doch auch sie in der Jugend eine besonders starke Aufnahme

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung A, VII. Bd. 1926, S. 137.

dieses Nährstoffs. Panicum miliaceum ist schon wegen der kurzen Dauer der Vegetation auf eine leicht aufnehmbare Form des Stickstoffs angewiesen.

Die Phosphorsäuredüngung hat keinen wesentlichen Einfluß auf den Verlauf der Phosphorsäureaufnahme ausgeübt, ebenso wird der Verlauf der Kalkaufnahme durch die Kalkdüngung nicht beeinflußt.

Was also den Verlauf der Nährstoffaufnahme anbetrifft, so war ein durch die Düngung bewirkter Unterschied nur für die Stickstoffaufnahme festzustellen, die der Substanzbildung um so mehr vorauseilte, je stärker die Stickstoffdüngung war.

5. Der absolute Nährstoffbedarf der Hirse scheint geringer zu sein als der der Gerste. Von den untersuchten Arten brauchte P. miliaceum verhältnismäßig die meisten Nährstoffe mit Ausnahme von Kalk, Setaria italica stand in der Mitte, die Sorghumhirsen zeigten etwas geringere Ansprüche. Immerhin entnimmt die Hirse dem Boden beträchtliche Nährstoffmengen, so daß ihr Ruf als anspruchslose Pflanze unberechtigt sein dürfte. Sie verdankt ihren Ruf wohl ihrem vorzüglichen Aneignungsvermögen für die Nährstoffe des Bodens.

6. Es konnte nicht festgestellt werden, ob die Hirse sich für eine Düngung dankbar erweist, da die Trockenheit das Wachstum störte, doch scheint es, als könnte eine starke Stickstoffdüngung den Ertrag steigern.

7. Die Reife scheint durch Düngung beschleunigt worden zu sein, doch kann auch hier die Trockenheit eine Rolle spielen. Auch waren die Unterschiede nicht so eindeutig, daß eine reifebeschleunigende Wirkung der Düngung mit Bestimmtheit angenommen werden könnte.

[Pfl. 423] Gericke.

Die Vererbung der Anzahl von Spaltöffnungen bei Pisum sativum.

Von Dr. Alois Tavčar[1]).

Auf die Bedeutung der Spaltöffnungen, ihrer Zahl und Größe für die verschiedenartige Ausbildung der Pflanze ist besonders seit Kolkunow die Aufmerksamkeit gelenkt worden.

Ob Eigentümlichkeiten, die sich bei reinen Linien einer Pflanzenart finden, vererbt werden, sollte durch Bastardierungsversuche bei Erbse, zunächst für diese, festgestellt werden.

1) Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, XI., 1926, S. 241—259.

An jungen Blättern, die noch nicht ausgewachsen sind, zeigte sich eine größere Zahl Spaltöffnungen je Blattflächeneinheit. Immer war die Blattoberseite, wie dieses ja auch bei anderen Pflanzen festgestellt worden ist, ärmer an Zahl Spaltöffnungen, als die Blattunterseite. Alle Zählungen der Spaltöffnungen wurden an Hauptblättern der Pflanze, und — am Blatt selbst — in der Mitte desselben, vorgenommen. Immer zeigt sich die Zahl sehr modifikabel, so daß die Werte bei Pflanzen einer Linie untereinander nicht übereinstimmen und die Mittel eines Jahres nicht mit jenen eines anderen. Erleichtert wurde die Zählung durch Aufhellung der Blätter, die nach Einlegen in absoluten Alkohol entfärbt waren, durch Einbringen in eine Lösung von 8 Teilen Chloralhydrat in 5 Teilen Wasser.

Bei Bastardierung von reinen Linien, welche sich kennzeichnend im Mittel der Spaltöffnungszahl unterschieden, ergab sich eine Vererbung, welche auf das Einwirken mehrerer — und zwar dreier — gleichförmig wirkender Anlagen auf dieselben schließen läßt.

Dieses Verhalten ermöglicht es, bei Bastardierung auch rein vererbende Formen, nach der Anlagenspaltung, zu erhalten, welche mehr, und solche, die weniger Spaltöffnungen je Blattflächeneinheit besitzen als die Eltern. [Pfl. 412] Fruwirth.

Untersuchungen über die Entwicklung der Staubbeutel der Samenknospen und des Samens bei Beta vulgaris L.

Von **S. P. Dudok van Heel jr.**[1]).

Wenn Originalsaat der Zuckerrübenzüchtung der Kgl. Rübensaatkultur „Kuhn u. Co." an verschiedenen Orten gewonnen wird, zeigt sich bei einzelnen Herkünften mitunter schlechtere Keimfähigkeit derselben. Besonders tiefgründige Böden des Polders, wie jene des Haarlemer Polders lassen keine gute Keimfähigkeit erzielen. Aber auch an der Zuchtstätte selbst konnten einzelne Pflanzen festgestellt werden, die Samen lieferten, die nicht oder nur zu geringem Prozentsatz keimten.

Die Bildung der Staubbeutel verläuft, wie festgestellt worden ist, normal, so wie sie von W a r m i n g für die Beutel verschiedener Arten festgestellt worden ist. Auch die Pollenbildung in den Beuteln

[1]) Holländisch. Dissertation, technische Hochschule zu Delft, Druckerei Dozy-Naarden.



verläuft normal. Die Reduktionsteilung dabei geht parasyndetisch vor sich. Im Gegensatz zu Matthijsen wurden neue Chromosomen haploid festgestellt, und zwar sowohl bei der kultivierten Zuckerrübe, als Wildrübe, die aus Marokko erhalten worden war.

Auch bei der Bildung der Samenknospen finden sich keine stärkeren Abweichungen von der von Meunier für Chenopodeen beschriebenen Art. Die Zahl der Zellagen beträgt vier, wie Wisseling festgestellt hatte, nicht drei, wie Meunier angibt. Die Samenknospenhäute werden später als Art Chenopodium angelegt, auch die Bildung des Embryosackkernes erfolgt in der Samenknospe später. Diese Bildung erfolgt auch normal, und zwar tief im Innern des Samenknospenkernes. Die Polkerne vereinen sich im Embryosack noch vor Eintritt der Befruchtung. Gelegentlich finden sich zwar Samenknospen, jede mit einem Embryosack, jede derselben mit innerer Samenknospenhaut, aber beide zusammen von einer Samenknospenhaut umhüllt.

Proterandrie bei der Reifung der Geschlechter wird, im Gegensatz zu den bisherigen Angaben, nicht angenommen. Bei voll auseinander gefalteten Narbenlappen, in welchem Zustand nach den bisherigen Angaben erst die Befruchtung eintreten soll, wurden immer schon befruchtete Eizellen gefunden und es konnten keine Pollenschläuche mehr im Stempel festgestellt werden.

Bei Übertragung des Blütenstaubes wird die Hauptaufgabe dem Wind zugeschrieben. Übertragung auf weiteren Strecken kann eher durch Insekten erfolgen. Bei großen Beständen von Samenrüben ist der Einfluß fremder Bestäubung, bei der großen Masse von Pollen aus dem Bestand selbst und der sehr raschen Keimung derselben, kein erheblicher. Einzelne kleinere Bestände, wie sie bei Züchtung vorkommen, können leichter beeinflußt werden, wobei Schießrüben in Futterrübenbeständen auch gefährlich werden können. Bei zwei aneinanderstehenden Beständen von genetisch verschiedenen Samenrübenformen fand sich, über 10 m von der Scheidungsgrenze hinaus, keine gegenseitige Beeinflussung mehr.

Zehn in der Drentschen Heide räumlich isolierte Samenrüben blühten reichlich, brachten keinen Samen. Eine Pflanze, die im Gehölz von Haus Laffitte bei Paris räumlich isoliert worden war, gab reichlich Samen, der Pflanzen lieferte, welche — bis auf vier rote — keinen Einfluß von Bastardierung zeigten, so daß auch Vor-

kommen von selbstempfänglichen und selbstunempfänglichen Linien angenommen wird.

Bei Inzucht — Halbbruder und Halbschwester — die 4 bis 5 Jahre hindurch geführt worden war, zeigten sich in einigen Nachkommenschaften Inzuchtfolgen bei Wurzelertrag und Samenbildung einzelner Pflanzen derselben.

In Übereinstimmung mit den Befunden von Tjebbes, Munerati und Hj. Nellson wurden hartschalige Samen festgestellt. Auf solche kann demnach die erwähnte in Originalsaaten beobachtete schlechte Keimung zurückgeführt werden. Es wurden aber auch Pflanzen festgestellt, welche Samen ohne Embryo bildeten. Äußerlich waren die Knäuel, welche solche Samen enthielten, nicht von normalen zu unterscheiden.

Der Embryo bildet sich bei normalem Verlauf zunächst so wie bei Capsella Bursa pastoris, später findet auch beim Embryosackträger Teilung statt. [Pfl. 411] Fruwirth.

Über die Reizwirkung von Metallsalzen auf die Keimung von Gerste.

Von **J. Noeldechen**, Halle[1]).

Die Versuche fanden in der Art statt, daß die Samen von Hannagerste in den verschiedenen Lösungen gebeizt und die Wirkung in Triebkraftsversuchen geprüft wurde. Das genaue Gewicht der benutzten Tonschalen wurde nach genügender Wässerung festgestellt. Die Schalen wurden mit sandigem Lehmboden (< 5 *mm*) beschickt. Sie wurden bis 4 *cm* unter dem Rand mit der gut gemischten Erde gefüllt. Darauf wurden 100 Körner in einem Abstand von 1.6 *cm* im Quadrat ausgelegt und mit einer 3 *cm* starken, gleichmäßig festen Erdschicht bedeckt. Die Behandlung der Körner mit den zu prüfenden Lösungen, 13 Metallsalze je bis zu 18 verschiedenen Gehaltes, erfolgte unmittelbar vor dem Auslegen. Es wurde zunächst je 1 *g* der Salze in 1000 *ccm* dest. Wasser gelöst und diese Lösung auf die erforderliche Verdünnung gebracht. Stärkere Konzentrationen wurden ebenfalls im Liter Wasser hergestellt. Die Körner wurden dann für die erste Versuchsreihe je 210, für die beiden anderen je 520 in 200 *ccm* der erforderlichen Lösung gebracht und 1 Stunde darin gelassen. Für die Vergleichsschalen wurden die Körner in dest. Wasser gebracht bzw. zunächst 50 Minuten in dest. Wasser und dann sofort 10 Minuten in eine 0.1 %ige Formalin-

[1]) Kühn-Archiv, Bd. IX, S. 264—309.



lösung, die wegen oft ungünstiger Wirkung auf die Keimkraft als Vergleichsmaßstab mit herangezogen wurde. Nach der Beize wurden die Körner auf Fließpapier ausgebreitet und sofort ausgelegt. Die Schalen wurden dauernd auf einem Feuchtigkeitsgehalt von 70% der wasserfassenden Kraft des Bodens gehalten. Neben Salz- und Formalinversuchen wurden auch solche mit verschieden starken Uspulunbeizen durchgeführt. Der Abschluß der einzelnen Versuche fand statt, sobald in den bestentwickelten Ansätzen der Eintritt von Lagerung zu befürchten stand. Der Aufgang wurde einmal gezählt, wenn die Unterschiede am deutlichsten hervortraten und die Coleoptile deutlich sichtbar durchstoßen waren. Zur Feststellung des Gesamtzuwachses wurden die Halme einzeln dicht über der Erde abgeschnitten und grün gewogen; bei den 2. und 3. Versuchsreihen wurde das Trockenmassegewicht zugrunde gelegt. Die günstigsten Konzentrationen wurden mit je fünf Vergleichsschalen wiederholt.

Die Ergebnisse sind in folgender Übersicht zusammengestellt. Die angegebenen Zahlen zeigen den Grad der Wirksamkeit an, wenn man in dem betreffenden Versuch die Wirkung der unbehandelten (H_2O) Schale gleich 100 setzt.

Stoff	Beste Konzentration	Bester Aufgang $H_2O = 100$			Größte grüne Masse bzw. Trockenmasse $H_2O = 100$		
		Versuch			Versuch		
	%	1	2	3	1	2	3
Mangansulfat . . .	$^{7,5}/_{100}$—$^{1}/_{10}$	105.9	90.7	111.1	110.5	101.3	102.6
Manganchlorid . .	$^{5}/_{100}$—$^{1}/_{10}$	111.8	103.3	133.3	103.4	103.3	104.1
Kupfersulfat . . .	$^{5}/_{100}$—$^{2,5}/_{10}$	100.6	99.0	96.6	102.1	109.5	104.2
Kupferazetat . . .	$^{5}/_{100}$—$^{7,5}/_{10}$	96.2	83.5	105.2	113.5	95.9	106.3
Quecksilberchlorid	$^{1}/_{100}$	124.8	106.4	196.8	103.1	104.9	112.3
Quecksilberoxydnitrat	$^{1}/_{100}$—$^{5}/_{100}$	127.9	116.6	124.8	115.6	102.5	104.2
Silbernitrat. . . .	$^{1}/_{100}$—$^{5}/_{100}$	109.4	112.1	126.9	113.4	107.8	106.3
Zinksulfat	$^{1}/_{100}$—$^{2,5}/_{100}$	124.0	131.5	129.1	113.9	103.9	104.8
Zinkchlorid. . . .	$^{1}/_{100}$—$^{5}/_{100}$	184.2	106.0	181.9	98.1	107.8	101.5
Bleiazetat	$^{5}/_{100}$—$^{1}/_{10}$	177.7	108.6	118.1	103.1	104.7	107.3
Bleinitrat	$^{5}/_{100}$—$^{1}/_{10}$	143.3	90.5	89.7	114.4	104.9	105.5
Natriumphosphat .	$^{1}/_{100}$—$^{2,5}/_{100}$	182.6	239.2	95.3	128.0	109.0	103.8
Natriumphosphat + $^{1}/_{100}$ Kochsalz	$^{5}/_{100}$—$^{7}/_{100}$	113.0	118.0	106.3	112.4	114.1	98.6
Uspulun	$^{1}/_{100}$	102.1	—	—	99.4	—	—
Gebrauchskonzentration	$^{2,5}/_{10}$	88.5	—	—	104.6	—	—

Die für eine Triebkraftsförderung günstigsten Konzentrationen waren folgende:

Mangansulfat 1: 10%
Manganchlorid. . . . . . 1: 10 „
Kupfersulfat . . . . . . 7:100 „
Kupferazetat . . . . . . 7.5:100 „
Quecksilberchlorid . . . . 1:100 „
Quecksilberoxydnitrat . . 2.5:100 „
Silbernitrat . . . . 2.5:100 „
Zinksulfat. 1:100%
Zinkchlorid . . . . 1:100 „
Bleiazetat. . . . . 1: 10 „
Bleinitrat. . . . . 5:100 „
Natriumphosphat . . . . 2.5:100 „
Natriumphosphat + 1:100 Kochsalz . . . . 5:100 „

Über die Schädigungen in den Höchstkonzentrationen unterrichtet die folgende Übersicht:

Stoff	Konzentration	Aufgang $H_2O = 100$	Trockenmasse $H_2O = 100$
Mangansulfat	5/10	72.7	94.9
	1	74.9	94.7
Manganchlorid	5/10	87.6	98.8
	1	79.4	96.1
Kupfersulfat	5/10	37.4	98.4
	1	17.0	91.2
Kupferazetat	5/10	22.8	93.8
	1	16.5	93.7
Quecksilberchlorid	5/100	37.3	96.9
	1/10	0.9	77.0
Quecksilberoxydnitrat	5/10	1.8	46.6
	1	—	20.6
Silbernitrat	5/10	22.5	97.9
	1	5.8	97.1
Zinksulfat	5/10	101.1	99.5
	1	82.5	96.3
Zinkchlorid	5/10	78.3	101.8
	1	60.1	96.7
Bleiazetat	5/10	84.2	102.7
	1	77.4	103.4
Bleinitrat	5/10	71.5	102.1
	1	54.0	98.5
Natriumphosphat.	5/10	132.8	103.1
	1	108.0	100.9
Natriumphosphat + 1/100 Kochsalz	1/10	111.0	114.1
	5/10	104.9	111.8
Uspulun	7,5/10	22.8	94.4
	1	18.8	93.4

Aus der an erster Stelle wiedergegebenen und der die wichtigsten Werte wiedergebenden zweiten Übersicht schließt der Verf., daß außer den Kupfersalzen die sämtlichen geprüften Stoffe in den meisten Fällen eine Förderung der Triebkraft hervorzurufen imstande waren.

Beim Kupfer konnte nur das Sulfat eine Steigerung bewirken. Die Höhe der Förderung schwankte recht bedeutend. Gleichmäßigere Verhältnisse zeigten sich bei der Bildung der Trockenmasse.

Für die Triebkraftförderung kommt man etwa zu folgender Reihe, beginnend mit dem günstigsten Stoff: Natriumphosphat, — Quecksilber, Silber, Blei, Zink, — Mangan, Kupfer.

In der dritten Übersicht über die Schädigungen in den höchsten Konzentrationen tritt die bekannte Giftigkeit der Metalle der Kupfergruppe deutlich zutage. Am unschädlichsten selbst in den höchsten Konzentrationen wirkte das Natriumphosphat. Auch Mangan war bei der Konzentration bis 1% und einstündiger Einwirkung auf Samen verhältnismäßig wenig schädlich. Blei und Zink zeigen in den Höchstkonzentrationen von 1% schon bedeutenden Rückgang an Triebkraft. Die Aufgangsschädigungen glichen sich meist bei der Trockenmassebildung fast wieder aus. Die Bleisalze wirkten sogar günstig, nur die Quecksilbersalze waren auch hier in äußerstem Maße schädlich.

Die vorliegenden Untersuchungen, die zunächst nur die tatsächlichen Verhältnisse bei ganz bestimmter Versuchsanordnung darlegen sollen, sind nach Verf. nicht geeignet, einwandfreie Schlüsse auf die wirkenden Ursachen zu ziehen. Verf. bespricht daher die anderweitig gemachten Erklärungsversuche aus der einschlägigen Literatur, auf die verwiesen sei. Es wird die Hoffnung ausgesprochen, daß mit fortschreitender Erkenntnis über die mannigfachen Wechselwirkungen im Organismus, als deren Ergebnis die Reizerscheinungen uns sichtbar werden, hierfür eine restlose Erklärung gegeben werden kann.

[Pfl. 400] G. Metge.

Über den Einfluß des Lichtes auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium.

Von **H. Wießmann**[1]).

Durch frühere Untersuchungen hat Vf. den Einfluß des Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme von Hafer, Roggen, Gerste und Weizen geprüft. Dabei zeigte sich u. a., daß Lichtmangel 1. den Ertrag herabsetzt, 2. den Prozentgehalt der Pflanzensubstanz an

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1925, B, 113—139.

den einzelnen Nährstoffen erhöht und die Gesamtaufnahme an den einzelnen Nährstoffen mindert. Diese Ergebnisse haben nur Geltung für die im Reifezustand geernteten Pflanzen. Nun wird aber, wie Neubauer und andere gezeigt haben, die Hauptmenge der Nährstoffe bereits im Jugendzustand der Pflanzen aufgenommen. Es schien daher nötig, die Versuche über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen bei wechselnder Belichtung auch auf Pflanzen im Jugendstadium auszudehnen. Es zeigte sich, daß die Belichtung einen großen Einfluß auf das Wachstum und die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium ausübt. Die am Südfenster aufgestellten Pflanzen haben innerhalb der 22 tägigen Wachstumszeit einen höheren Ertrag geliefert und insgesamt auch mehr Kali und Phosphorsäure aufgenommen, als die Pflanzen am Nordfenster. Bei den im Freien aufgestellten Pflanzen zeigte sich eine noch stärkere Beeinflussung des Wachstums und der Nährstoffaufnahme. Diese ist jedoch nicht allein auf höhere Lichtintensität, sondern auch auf die stärkere Transpiration und wahrscheinlich noch auf manchen anderen Faktor zurückzuführen.

Auf Grund dieser Untersuchungen kann man versucht sein, anzunehmen, daß die auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium gegründete Neubauermethode zu verschiedenen Ergebnissen führt, je nachdem die Pflanzen stärker oder schwächer belichtet sind.

Ein zwingender Grund zu dieser Annahme liegt aber nach Ansicht des Verf. nicht ohne weiteres vor. Es kann sein, daß durch die große Anzahl Pflanzen und die geringe Bodenmenge, welche nach Neubauer angewandt werden, Verhältnisse entstehen, unter welchen gleichsam ein Ausgleich des Lichteinflusses stattfindet. Jedenfalls haben orientierende Versuche Neubauers erwiesen, daß die gleiche Aufnahme von Phosphorsäure und Kali stattfindet, gleichgültig, ob die Pflanzen im diffusen Tageslicht oder fast im Dunkeln stehen. Eine weitere Prüfung in dieser Richtung erscheint deshalb notwendig. [Pfl. 413] Volhard.

Tierproduktion.

Über einen Schweinemästungsversuch mit gedämpften und eingesäuerten Kartoffeln und Kartoffelflocken.

Von Dr. U. **Boriss**[1]).

Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. Völtz wurden vom Verf. Versuche angestellt, durch welche die Höhe des Nährstoffbedarfes und die Futterverwertung während der Säuglings- und anschließenden Schnellmastperiode beim deutschen veredelten Landschwein ermittelt werden sollten.

Da die Fütterung möglichst billig sein sollte, so wurde dies bei der Futterzusammenstellung berücksichtigt. Aus diesem Grunde wurde keine Magermilch, wie sonst üblich, sondern die relativ billigen und nährstoffarmen Molken genommen.

Säuglingsperiode.

Es wurden zu dem Versuch zwei Sauen und ihre Ferkel während 8 Wochen beobachtet. Der Gesamtfutterverzehr der Sauen während der 56 tägigen Säugezeit betrug im Mittel pro Kopf:

Gerstenschrot	129.8	*kg*
Weizenkleie	48.9	,,
Fischmehl	4.3	,,
Kadavermehl	4.2	,,
Trockenhefe	2.2	,,
Gedämpfte Kartoffeln	116.2	,,
Eingesäuerte Kartoffeln	56.3	,,
Molken	1129.7	,,

Im Mittel pro Tag 0.590 *kg* verd. Rohprotein und 3.620 *kg* verd. organische Substanz. Die Ferkel erhielten mit Beginn der 4. Woche ein Beifutter aus Gerstenschrot und Molken, dessen Menge ihrem Appetit und Aufnahmevermögen angepaßt wurde. Sie verzehrten während der Säugezeit im Mittel pro Kopf:

Gerstenschrot	8.96	*kg*
Molken	17.80	,,

mit 0.820 *kg* verd. Rohprotein und 6.63 *kg* verd. organischer Substanz. Das Gewicht der Muttersauen gleich nach der Geburt verringerte sich während der Säugezeit im Mittel um 13.8 *kg*, während das der Würfe um 109.49 *kg* zunahm. Setzt man nach Lehmann für das

[1]) Zeitschrift für die Spiritusindustrie XLVIII. Jahrgang, Nr. 42, Oktober 1925.

in Verlust geratene Körpergewicht der Sau die Menge an Nährstoffen in Berechnung, die nötig wäre, um die Gewichtsabnahme wieder auszugleichen, so kann man aus dem Rest der gesamten an Sauen und Ferkel verabreichten Futternährstoffe und der Zunahme der Ferkel die Futterverwertung berechnen. So ergab sich aus dem Versuch, daß für je 1 *kg* Ferkelgewichtszunahme im Mittel der ganzen Säugezeit an verdaul. Futternährstoffen erforderlich waren: 0.48 *kg* Rohprotein und 2.77 *kg* organische Substanz, ein Resultat, das etwas höher als das von Lehmann unter ähnlichen Bedingungen ermittelte, der an verd. Nährstoffen 0.466 *kg* Rohprotein und 2.369 *kg* organische Substanz benötigte.

Schnellmastperiode.

Im Versuch standen anfangs alle 18 während der Säugezeit beobachteten Ferkel, doch schieden mit der Zeit 9 von ihnen aus. Das mittlere Gewicht der Achtwochenferkel betrug 12.78 *kg*; nach dem Entwöhnen wurde sofort mit der Schnellmast begonnen. Bei der Bemessung der Futterrationen wurde besonderes Gewicht darauf gelegt, daß der Gehalt des Tagesfutters pro Kopf an verd. Rohprotein möglichst bald die Höhe von 300 *g* erreichte. Wesentlich darüber hinaus zu gehen war nicht beabsichtigt. Die Schweine erhielten als Grundfutter Gerstenschrot, zu dem zwecks Erzielung des gewünschten Eiweißverhältnisses Fischmehl, Trockenhefe und Molken und bis zur vollständigen Sättigung zeitlich nacheinander gedämpfte Kartoffeln, frische geschnitzelte Rüben, gedämpfte und darnach eingesäuerte Kartoffeln und zum Schluß Kartoffelflocken hinzukamen.

Die Resultate der je vierwöchigen Beobachtungsperioden sind in folgender Tabelle (S, 35) zusammengestellt.

Das Endresultat steht den früher ermittelten Ergebnissen von Lehmann und Völtz sehr nahe. In den Ergebniszahlen der einzelnen Beobachtungsperioden kommt klar zum Ausdruck, daß die Futterausnutzung durch jugendliche Tiere erheblich höher ist als durch solche, deren Entwicklung nahe vor dem Abschluß steht; im Alter von 8 bis 12 Wochen brauchten die Versuchsschweine, um ihr Gewicht um 1 *kg* zu erhöhen, nur 1.550 *kg* verd. organische Substanz mit ihrem Futter aufzunehmen, während im Alter von 28 bis 32 Wochen die dreifache Menge dafür nötig war. Im Alter von 32 bis 37 Wochen sank der zur Erzeugung von 1 *kg* Lebendgewichtzuwachs erforderliche Bedarf an verd. Nährstoffen etwas, was wohl



auf die in dieser Zeitspanne stattgefundene vermehrte Nahrungsaufnahme und den dadurch bedingten geringeren Anteil des Erhaltungsfutters an der Gesamtration zurückgeführt werden kann,

	Mittlere Zunahme pro Tag	Mittlere Nährstoffverzehr pro Kopf und Tag		Nährstoffbedarf zur Erzeugung v. 1 *kg* Lebendgewicht	
		verd. Rohprotein	verd. N-freie org. Substanz	verd. Rohprotein	verd. N-freie org. Substanz
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
1. Periode	0.521	0.212	0.596	0.408	1.142
2. „	0.544	0.290	0.928	0.538	1.746
3. „	0.641	0.289	1.252	0.451	1.968
4. „	0.676	0.346	1.674	0.513	2.486
5. „	0.594	0.328	1.892	0.555	3.219
6. „	0.636	0.332	2.239	0.516	3.474
7. „	0.879	0.352	2.580	0.395	2.884
8. nur 7 Tage	0.976	0.379	2.467	0.388	2.526

evtl. kann die größere Freßlust der Tiere durch den in diesem Abschnitt erfolgten Ersatz der eingesäuerten Kartoffeln durch die Kartoffelflocken erklärt werden.

Bezieht man die mittlere tägliche Lebendgewichtszunahme und den mittleren Nährstoffverzehr nicht auf das einzelne Tier, sondern auf 1000 *kg* Lebendgewicht, so ergibt sich das umgekehrte Bild, die relative Zunahme an Körpergewicht und der relative Umfang des Futterverzehrs ist dann am größten in der Jugend und sinkt kontinuierlich mit zunehmendem Lebensalter, wie folgende Tabelle zeigt:

	Tägliche Zunahme Mittel je 1000 *kg* Lebendgewicht	Täglicher Nährstoffverzehr i. Mittel je 1000 *kg* Lebendgew.	
		verd. Rohprotein	verd. N-freie org. Substanz
	kg	*kg*	*kg*
1. Periode	25.99	10.62	29.77
2. „	15.55	8.29	26.62
3. „	12.47	5.60	24.02
4. „	9.42	4.88	23.41
5. „	6.72	3.73	21.60
6. „	6.15	3.16	21.33
7. „	7.14	2.81	20.36
8. nur 7 Tage	6.97	2.70	17.62

Über die Verwertung der Kartoffelflocken im Vergleich zu den gedämpften und eingesäuerten Kartoffeln haben die Mastversuche kein klares Bild gegeben; jedenfalls waren die Gewichtszunahmen bei Kartoffelflockenzufuhr nicht erheblich größer als bei dem Verzehr der voluminöseren Kartoffeln; dieser Befund steht in einem gewissen Gegensatz mit früheren diesbezüglichen Untersuchungen, durch die nachgewiesen wurde, daß Mastschweine von den Trockenkartoffeln wegen ihres geringeren Volumens größere Nährstoffmengen aufnehmen und daher auch mehr an Gewicht zunehmen als bei dem Ersatz der getrockneten Kartoffeln durch frische.

Im letzten Teil der Mast, in dem der Fettansatz beträchtlich ist, wird der Organismus wasserärmer; da nun das Wasser schwerer als das Fett ist, kommt der Fettansatz und damit der höhere Nährstoffgehalt des Fleisches der Schlachttiere in ihrem Körpergewicht zahlenmäßig nicht in vollem Umfange zum Ausdruck.

Der Erfolg auf der Mastviehausstellung — die Tiere wurden mit der goldenen Medaille und der silbernen Staatsmedaille ausgezeichnet — bewies eine sehr gute Ausmästung der Versuchstiere, zu der die als Mastfuttermittel sehr bewährten Kartoffelflocken zweifellos erheblich beigetragen haben. [Th. 921] Contzen.

Verwertung von Kalksteinmehl und Schlämmkreide durch das wachsende englische Schwein.

Von Dr. **Arthur Zaitschek**[1]).

In den zur Schweinemast fast ausschließlich verwendeten Futtermitteln, wie Mais, Gerste, Kleie, Milch, Kartoffeln, und in den Futtermitteln animalischen Ursprungs überwiegen die Säuren gegenüber den basischen anorganischen Bestandteilen in so hohem Maße, daß bei ihrer ausschließlichen Verfütterung die Entwicklung des Knochensystems zurückbleibt; häufig treten sogar schwere Knochenerkrankungen auf. Um diese zu verhindern, wird der Reichtum der genannten Futterstoffe an Phosphorsäure, dem eine relativ große Armut an Kalk gegenübersteht, in der Praxis durch Beifütterung von kohlensaurem Kalk ausgeglichen. Solcher Futterkalk kommt in zwei Formen zur Verwendung: als gewöhnlicher Futterkalk, d. i. als fein vermahlener Kalkstein und als Schlämmkreide.

1) Fortschritte der Landwirtschaft, I, S. 238 (1926).



Um festzustellen, ob sich diese zwei Substanzen trotz ihres verschiedenen Härtegrades in gleicher oder verschiedener Weise bewähren, verfütterte Verf. unter gleichzeitiger Bestimmung des Kalk- und Phosphorsäureumsatzes des wachsenden englischen Schweines in parallelen Versuchen fein vermahlenen kohlensauren Kalk und Schlämmkreide.

Die Versuche führte er an zwei vier Monate alten Yorkshire-Ferkeln von fast gleichem Gewicht aus, denen er nach gehöriger Vorfütterung im ersten zehntägigen Versuch zu dem aus 750 *g* Maisschrot, 750 *g* Gerstenschrot, 50 *g* Fleischmehl und 5 *g* Kochsalz bestehenden Tagesfutter 30 *g* fein vermahlenen Kalkstein, im zweiten ebenfalls zehntägigen Versuch 30 *g* Schlämmkreide zusetzte. Dieses Futter gelangte mit 2 *l* Wasser zu einem Brei verrührt zum Verzehr. Zwischen den Versuchen wurde eine mehrtägige Übergangszeit eingeschaltet. Als Ergebnis des Versuchs ist zu verzeichnen:

1. Zum Ansatz gelangten auf:

	100 *kg* Lebendgewicht *g*	1 *kg* Gewichtszunahme *g*
CaO	31.00	25.2
MgO	2.14	1.75
P_2O_5	24.79	20.14
N	15.93	13.03

2. Verwertet wurden vom:

CaO-Gehalt des Kalksteinmehles 75.68%
CaO-Gehalt der Schlämmkreide 76.32%

Die beiden Formen sind somit gleichwertig.

[Th. 929] O. v. Dafert.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die antiskorbutische Fähigkeit der Silagemilch, ihre biologische Wertung im Vergleich mit Trockenfutter- und Schlempe-Trebermilch und ihre Eignung als Kindermilch.

Von F. Kieferle und K. Zeller[1]).

Durch Verfütterung von Silage, Trockenfutter (Heu) und einem Gemenge nasser Maisschlempe und Biertreber gewonnene Milch wurde im Meerschweinchenversuch auf ihre biologischen Eigen-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 83 (1926).

schaften, besonders auf ihre antiskorbutische Wirkung geprüft. Dabei erwies sich Silagemilch hinsichtlich ihrer wachstumsfördernden Eigenschaften der Trockenfuttermilch etwas, der Schlempe-Trebermilch ganz beträchtlich überlegen. Diese Überlegenheit der Silagemilch kommt in einem intensiveren Wachstum der mit dieser Milch gefütterten Meerschweinchen zum Ausdruck. In bezug auf antiskorbutische Wirkung, also auf den Gehalt an C-Vitamin, erwies sich die Silagemilch den beiden anderen Milchen ebenfalls überlegen. Wir besitzen somit in der Silagemilch eine an akzessorischen Nährstoffen reichere, eine biologisch höherwertigere Milch, um so mehr, als anzunehmen ist, „daß das Spiel der Vitamine im Organismus nicht allein vom Einzelvitamin dirigiert wird, sondern daß auch hier die Zusammenwirkung verschiedener Faktoren als sichtbarer Ausdruck der Vitaminwirkung zu verstehen sein wird". Wenn sich nun durch die Verfütterung von Silage eine der Trockenfuttermilch biologisch überlegene Milch erzielen läßt, so wird dadurch auch die Möglichkeit, im Silo zu einem biologisch höherwertigeren Futter zu gelangen, eher gegeben sein, als es durch die übliche Heuwerbung geschehen kann. Voraussetzung für eine unbedenkliche und erfolgverheißende Verwendung der Silagemilch ist die Beachtung aller jener Punkte, die der Eigenart des Gärfutters bei dessen Verfütterung an die Milchkühe Rechnung tragen. Für die Eignung der Silagemilch als Kindermilch spricht sich die Münchener Kinderpoliklinik in eindeutig bejahendem Sinne aus. Eine günstige Beeinflussung des Wachstums war auch dort feststellbar. Bedenkt man noch die erhöhte antiskorbutische Schutzwirkung der Silagemilch, wie selbe im Meerschweinchenversuch zum Ausdruck kam, so wird wohl die Frage zu diskutieren sein, ob es nicht ratsamer wäre, von der ausschließlichen Verfütterung von Trockenfutter an Kindermilchkühe abzugehen und der Verabreichung von Grünfutter und diesem nahestehenden Silofutter an Kindermilchkühe näher zu treten. Daß auch durch Verfütterung von vorzüglichem Heu, wie es in unserem Falle zur Gewinnung von Trockenfuttermilch geschah, eine biologisch brauchbare Kindermilch erzielt werden kann, soll keineswegs in Abrede gestellt werden. Mit allen Mitteln jedoch muß auf eine biologische Verbesserung der durch Verfütterung von Schlempe oder Biertreber gewonnenen Milch hingearbeitet werden, die sich in unserem Meerschweinchenversuch hinsichtlich wachstumsfördernden Faktoren und

namentlich bezüglich ihres Gehaltes an C-Vitamin als völlig unzureichend erwiesen hat und, wo sie notgedrungen zur Ernährung von Säuglingen verwendet werden muß, in keiner Weise als Kindermilch befriedigen kann. [Gä. 928] O. v. Dafert.

Der Keimgehalt der Luft in Kellerräumen.

Von **Otto Kramer**[1]).

Verf. teilt das Resultat seiner Versuche über Zahl und Art der in den der Weinbereitung dienenden Kellern vorkommenden Keime und über die Frage mit, ob und wie eine Infektion der Weine durch die in den Kellern vorkommenden schädlichen Mikroorganismen möglich ist.

In den zu untersuchenden Räumen wurden Petrischalen von 63.5 *qcm* Flächeninhalt mit Most und Nährgelatine nebeneinander bei 18—20° C aufgestellt, und zwar bestand letztere aus 1000 *ccm* Fleischwasser, 12 *g* Wittepepton, 2 *g* Kochsalz, 100 *g* Gelatine, mit konzentrierter Sodalösung bis zur alkalischen Reaktion versetzt Das Ergebnis war eine große Mannigfaltigkeit der Art und Zahl der Keime. Vor allem überwog von Schimmelpilzen Penicillium glaucum in allen der Weinbereitung dienenden Kellern, dem dann Aspergillus glaucus und Cladosperium herbarum in weit geringerer Zahl folgten, während Botrytis cinerea nur in Kelterhäusern, besonders zur Zeit der Lese, beobachtet wurde, in den eigentlichen Kellern aber fast gar nicht. In letzteren fanden sich in der Kellerluft regelmäßig: Mucor racemosus, M. mucedo, M. stolonifer und Dematium pullulans, vereinzelt aber ein gelbes Penicillium; Aspergillus niger; Thamnidium elegans; Oidium spec.; Epicoccum purpurascens; Sachsia spec.; Racodium cellare und Verbicillium spec.

Von Sproßpilzen überwogen bei weitem die echten, alkoholische Gärung erregenden, runden oder ellipsoiden Hefen, gegenüber denen die langgestreckten von pastorianer Gestalt erheblich zurücktraten. Kahmhefen fanden sich regelmäßig, vor allem eine langgestreckte Form mit Neigung zur Myzelbildung. Torulaceen

[1]) Weinbau und Kellerwirtschaft, 3. Jahrg., 1924, S. 71—73; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 107.

waren auch immer vorhanden und fast regelmäßig auch farbstoffbildende Sproßpilze (Rosahefen), wogegen Arten aus dem Formenkreis von Saccharomyces apiculatus selten waren. Die Zahl der Sproßpilze war viel geringer als die der Schimmelpilze.

Bakterien: Kokken und Diplokokken sowie Stäbchenbakterien waren nicht selten, und zwar besonders farbstoffbildende Arten, darunter eine gelbe Sarcina. Auf sterilem Most oder Wein wachsen die meisten nicht, mit Ausnahme der nach vier Wochen den Weinessig stichigmachenden Essigbakterien.

Mit zunehmender Reinlichkeit nimmt in den Kellern der Keimgehalt der Luft an Zahl ab ($^1/_3$ bis $^1/_4$). Schon einmalige gründliche Säuberung zeigt dies. Im Flaschengärraum einer Sektkellerei war bei Mitteltemperatur von 18° C der Keimgehalt der Luft außerordentlich gering und betrug auf 38.4 bzw. 52.6 *qcm* in 1 Min. 1 Keim, vielleicht infolge der bei der Verhrennung der Kohlen entstehenden Gase. Die Wirkung des die Keimzahl vermindernden Einschwefelns der Kellerräume hält nicht lange an. Besonders keimreich waren kleine Keller, in denen neben dem Weine noch Vorräte (Kartoffeln, Sauerkraut usw.) lagerten.

Im allgemeinen erwies sich die Ansteckungsgefahr für den Wein durch die Kellerluftkeime in sauberen Kellern als nicht sehr groß, wenn auch die Möglichkeit nie ausgeschlossen ist, besonders durch starke Schimmelbildung an den Kellerwänden, die dem Wein Schimmelgeschmack verleihen, weswegen Schimmelpilze auf den Fässern zu beseitigen sind. Auch Senkgruben und Abflüsse von Waschwasser mit Most- und Weinresten sind gefährlich, daher die Gruben oft zu reinigen und abzuschwefeln sind, wie auch die ganzen Keller vor den einzelnen Abstichen. Da auch durch die Kellergerätschaften Luftkeime auf den Wein übertragen werden, sind auch diese vor dem Gebrauch gründlich zu reinigen. Weine sollten nie mit anderen Stoffen in den Kellern gelagert werden, und besondere Aufmerksamkeit ist bei pasteurisierten und entkeimten Weinen nötig, um das Eindringen von Keimen in diese zu verhindern.

[Gä. 524] Red.

Kleine Notizen.

Untersuchungen über aktive Basen und überschüssige Säuren in Mineralböden. Von C. H. Spurway[1]). Der Zweck der Untersuchungen bestand in der Bestimmung des Neutralisationswertes der Böden gegenüber Säuren und Basen. Als Endpunktindikator wurde die Wasserstoffelektrode verwendet. Bei der Titration wurden je 10 *g* Boden in verschiedene Bechergläser gebracht, deren Anzahl von der Art der Behandlung abhängt. 0.1 n gleiche Mengen der verschiedenen Reagentien wurden zusammen gewöhnlich zwischen 1 und 10 *ccm* hinzugefügt und genügend neutrales destilliertes Wasser in jedes Becherglas gegeben, bis das Volumen 50 *ccm* ausmachte.

Die untersuchten Böden bestanden aus lehmigem Sand, sandigem Lehm, tonigem Lehm, schwerem Lehm und einer Reihe gemischter Böden. Als Reagentien wurden verwendet: $Ca(OH)_2$, Al_7Cl_6 und HCl.

Der Neutralisationswert der Böden gegenüber Säuren und Basen kann sehr genau festgestellt werden, und es werden auch die für diese Zwecke geeigneten Methoden angegeben. Versetzt man die Böden mit $Ca(OH)_2$, so geht die Reaktion langsam vonstatten und kommt bei mindestens 24stündiger Einwirkung bei p_H 7.00 zum Gleichgewicht. In Gegenwart von überschüssigem $Ca(OH)_2$ wurde ein Gewichtszustand nach 3—8 Tagen noch nicht erreicht, was auf eine lange Dauer der Reaktion in dem Fall hinweist. $Ca(OH)_2$ bildet mit den Bodensäuren Salze. Ein Bodensäuregleichgewicht kann in etwa drei Stunden bei Gegenwart überschüssiger Säure erzielt werden und dieser Zustand bleibt mehrere Tage fast unverändert, was daraufhin weist, daß eine ziemlich scharfe Grenze zwischen aktiven und inaktiven Bodenbasen besteht. Schwache Bodensäuren werden verdrängt, wenn die Böden mit starken Basen behandelt werden. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen dem Säure-Basenverhältnis im Boden und den Werten für p_H. Dieses Säure-Basenverhältnis in den Böden ist vermutlich von großer wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung. [Bo. 775] Gericke.

Zur Methodik der p_H-Bestimmung mit der Chinhydronelektrode. Von Th. Arnd und W. Siemers[2]). Die allgemein bekannten Vorzüge, die eine Bestimmung der Reaktionszahl mit der Chinhydronelektrode gegenüber dem Arbeiten mit der Wasserstoffelektrode und der kolorimetrischen Methode bieten, haben Verff. Veranlassung gegeben, das neue Verfahren auch bei ihren Untersuchungen in Anwendung zu bringen zur Aziditätsbestimmung der Moorböden. Bei der Einarbeitung in das Chinhydronverfahren sind einige Erfahrungen gesammelt worden, deren Ergebnisse sich etwa in folgende Sätze zusammenfassen lassen:

1. Die Reaktionszahlen der pufferfreien Testlösungen konnten mit einem in üblicher Weise aus Hydrochinon durch Oxydation mit Ferriammoniumsulfat hergestellten und einem im Handel bezogenen Chinhydronpräparat übereinstimmend und richtig bestimmt werden.
2. Zur Ermittlung des p_H pufferfreier Flüssigkeiten muß das nach Vorschrift hergestellte Chinhydron ein-, besser zweimal aus 70° warmem Wasser umkristallisiert werden. Ein Handelsprodukt erwies sich für diesen Zweck als völlig unbrauchbar.
3. Zur Bestimmung der Reaktionszahlen der Wasser- und n-KCl-Auszüge von Boden genügt die Reinheit eines normal gewonnenen Chinhydrons. Das im Handel bezogene Präparat war auch hierfür nicht zu gebrauchen.

[1]) Michigan Sta. Techn. Bul. 57, 27, 1922; nach Int. Agrik. Wiss. Rundsch., Bd. I, April—Juni 1925, Nr. 2, S. 469.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Bd. VII, A. 1926, S. 191.

4. Die Reaktionszahlen von Böden mit einem $p_H > 5$ können nur nach Entfernung der Kohlensäure genau bestimmt werden.

5. Die Austreibung der Kohlensäure aus neutralen und alkalischen Lösungen kann durch Wasserstoff erfolgen; für saure Lösungen ist der Wasserstoff unbrauchbar.

6. Aus sauren und alkalischen Lösungen mit einem $p_H < 8.5$ kann die Kohlensäure durch Einleiten kohlensäurefreier Luft beseitigt werden.

[Bo. 771] Gericke.

Eisenphosphat als Pflanzennährstoff. Von F. Münter[1]), Halle a. S. Es besteht bei vielen Forschern die Ansicht, daß Superphosphat auf saurem Boden unter gewissen Bedingungen ausgewaschen wird, weil die Basen zur Bindung der Phosphorsäure oft fehlen. Trifft die Phosphorsäure auf sauren Böden mit den in der Praxis gefürchteten Salzen Aluminiumchlorid, Aluminiumsulfat, Eisenchlorid, Eisensulfat zusammen, dann wird wieder eine Säure frei und der Boden wird noch saurer. Hier wird also das Superphosphat wie ein saures Salz wirken. Ob aber immer genügend umsetzungsfähige Eisen- und Tonerdesalze im Boden vorhanden sind, ist zweifelhaft. Es wäre denkbar, die Aufnahme von Phosphorsäure durch die Verabreichung von Eisenphosphat von vornherein günstiger zu gestalten. Aber nach den angeführten Versuchen des Verf. kann weder die Wirkung des Eisenphosphats, noch die Ausnutzung seiner Phosphorsäure (50%, wenn Superphosphat = 100) gegenüber dem Thomasmehl bzw. dem Superphosphat auf neutralem bzw. schwach alkalischen Böden als günstig bezeichnet werden. Wie die Verhältnisse auf saurem Boden liegen, ist noch nicht genügend klar. Im übrigen sind auch in andrer Hinsicht die Akten über die Wirkung des Eisenphosphats auf das Pflanzenleben noch nicht geschlossen. Es gehören dazu noch bodenbiologische und bodenmechanische Feststellungen, sowie Beobachtung der Wirkung auf die Tier- und Menschenernährung. Vorläufig erscheint es besser angebracht, wenn die Phosphorsäure an Kalk, als an Eisen und Tonerde im Boden gebunden ist.

[D. 941] J. Volhard.

Neuere Untersuchungen über die Ausnutzung des Stallmiststickstoffes im Ackerboden. Von Professor Chr. Barthel[2]). Die befördernde Wirkung, die der Stallmist bei der Zellulosegärung ausübt, wurde bisher immer den im Stallmist vorhandenen, zellulosezersetzenden Mikroorganismen zugeschrieben. Besonders der Pferdemist enthält große Mengen von solchen Mikroorganismen. Man glaubte also, daß es sich hierbei einfach um ein direktes Einimpfen von zellulosevergärenden Mikroben in den Ackerboden handle. Die Versuche des Verf. beweisen, daß diese Auffassung nicht zutrifft. Es hat sich vielmehr gezeigt, daß die mikrobiologischen Wirkungen des Stallmistes im Ackerboden nicht direkter, sondern indirekter Natur sind. Der Stallmist wirkt nicht so sehr durch die in ihm enthaltenen Mikroorganismen, als durch die Stickstoffnahrung (Ammoniakstickstoff), die den im Ackerboden schon vorhandenen Mikroorganismen zugeführt wird. Dieselben Ergebnisse liefert die Anwendung entsprechender Mengen anderer leicht assimilierbarer Stickstoffverbindungen. Die übrigen im Stallmist enthaltenen Pflanzennährstoffe, in erster Linie Kali und Phosphorsäure, haben natürlich keinen höheren Wert, als ihnen in der Form von Kunstdünger zukommt. Die physikalischen Wirkungen des Stallmistes sind aber keineswegs zu unterschätzen, besonders nicht in gewissen Ackerböden. An praktischen Folgerungen ist zu erwähnen, daß wir im Stallmist durch eine sorgfältige Behandlung und Lagerung möglichst viel Ammoniak-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, V, B, 305—311, 1926.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft, I, 1926, S. 37.



stickstoff zu erhalten versuchen müssen, und dann, daß wir den gewöhnlich stickstoffarmen Mineralböden künstliche Stickstoffdünger zuzuführen haben, wenn wir die mikrobiologischen Umsetzungen und damit auch das Pflanzenwachstum in günstiger Richtung beeinflussen wollen, um dadurch eine größere Ernte hervorzubringen. [D. 922] O. v. Dafert.

Ein Beitrag zur „Kohlensäuredüngung“. Von E. A. Mitscherlich[1]). Verf. wendet sich in einer längeren Abhandlung gegen die vielen Kritiken, die seitens der Anhänger der Kohlensäuredüngung gegen die Ergebnisse Mitscherlichs und seiner Schüler erhoben werden. Verf. weist an der Hand einwandfreien Zahlenmaterials nach, wie es ihm bei seinen Versuchen gelungen ist, durch Anschaltung je eines Wachstumsfaktors Einblick zu gewinnen in die Bedeutung der Faktoren Luftdruck, Sauerstoff, Kohlensäure; als Hauptergebnis dieser Arbeiten konnte festgestellt werden, daß 1. der Wirkungswert der Kohlensäure eine Funktion der Lichtintensität während der Vegetationszeit sein mußte, und 2. mußte er sich in der Weise äußern, daß der Wirkungswert der Kohlensäure um so größer ist, je größer die Lichtintensität ist. Weitere Beobachtungen über die Wechselwirkung von Licht und Kohlensäure ergaben dann, daß eine wesentliche Ertragssteigerung durch eine „Kohlensäuredüngung“ nicht zu erreichen war; anders wird das Ergebnis, wenn der Faktor Licht gegenüber den anderen Faktoren ins Minimum gesetzt wird; bei „Schattenpflanzen“ kann eine Kohlensäuredüngung in Verstärkung der natürlichen Assimilationsprozesse noch wesentliche Ertragssteigerungen bringen; für die Verhältnisse der Praxis kommt aber dieser Fall nicht in Betracht.

[D. 942] J. Volhard.

Über den Einfluß der Witterungsfaktoren auf die Ernteerträge. Von Prof. Dr. P. Holdefleiß, Halle a. S.[2]). Einen für die große Praxis gangbaren Weg zur Beeinflussung der Witterungsfaktoren in einem die Landwirtschaft begünstigenden Sinne gibt es nicht. Wohl aber ist es nötig und möglich, die Witterungsfaktoren eingehend zu kennen, um die landwirtschaftlichen Maßnahmen in möglichst nützlicher Weise ihnen anzupassen. Die hierzu nötige Voraussage eines durchschnittlichen Verlaufes der Witterung ist aus der Kenntnis der Klimas, dem mittleren Verlauf der Witterung einer Gegend zu ermöglichen. Die Periodizität vieler meteorologischen Erscheinungen bietet die Aussicht, zu erfolgreicher Wettervorhersage zu gelangen.

Auf statistischem Wege ist die Abhängigkeit der Ernteerträge von den Witterungsfaktoren feststellbar. Wünschenswert ist die Feststellung der Erträge von größeren Flächen in der Praxis aus einer längeren Reihe von Jahren, um Beziehungen zum Witterungseinfluß zu gewinnen. Hierzu bringt Verf. ein Beispiel an Erbsenerträgen, wobei das Problem der kritischen Termine erörtert wird. Die ausführlich mitgeteilten Untersuchungen faßt Verf. in folgende Schlüsse zusammen:

1. Die Erbsenerträge (Viktoriaerbse) wurden begünstigt durch Wärme und Trockenheit im März und April und durch niederschlagsreiche und kühle Witterung im Mai und Juni.

2. Die Kartoffelerträge werden stark bestimmt durch einen warmen Oktober des vorhergehenden Jahres, besonders durch das „mittlere Minimum“ des Oktober.

3. Die Entwicklung der Fichtentriebspitzen zeigt die beste Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge des Vorjahres, eine etwas geringere von der des

[1]) Angewandte Botanik, Zeitschrift für Erforschung der Nutzpflanzen VII, I 1925.

[2]) Kühn-Archiv, IX, 1925, S. 53—78.

vorjährigen Winters, wie auch C. Kassner[1]) ermittelte, und vom Wärmemittel April-Juni.

4. Die Kornerträge von Winterweizen (Squarehead) werden weitgehend bestimmt von der Wärme im März, während kühle Witterung im Mai und Juni begünstigend wirkt.

5. Für die Haferkörnererträge war relative Trockenheit in den Monaten Januar bis März besonders begünstigend.

6. Ebenso ist relative Trockenheit im Januar-März für die Körnererträge des Winterroggens günstig gewesen. Die Wärme im März ist beim Winterroggen ohne Einfluß, im Gegensatze zum Winterweizen.

[Pfl. 402] G. Metge.

Über Reaktionen der Wurzelsäfte einzelner Pflanzen und die Beeinflussung der Reaktion verschiedener Nährsalze durch die Pflanzen. Von Dr. Groh, Landsberg (Warthe)[2]). Der Aufschluß und die Aufnahme von Nährstoffen geschieht durch Kohlensäure, organische Säuren oder saure Salze. Durch Versuche hat Verf. folgendes festgestellt:

1. Die Pflanzen verändern die Wasserstoffionenkonzentration in einer schwachen Chlorkaliumlösung verhältnismäßig schnell. Eine physiologische Wirkung von Chlorkalium kommt hierbei wahrscheinlich nicht in Frage.

2. Erbsen, Pferdebohnen, Lupinen, Weizen schieden bei Verf.s Versuchen saure Stoffe aus, Hafer, Gerste, Roggen und Senf basische.

3. Durch Aufkochen wurde die Wasserstoffionenkonzentration verringert, was auf flüchtige Säuren und Umsetzungen von ausgeschiedenen Salzen zurückzuführen sein dürfte.

4. Im Boden wachsende Pflanzen scheinen die Wasserstoffionenkonzentration in demselben zu erhöhen. Es produzieren hier scheinbar die Gramineen im Jugendstadium mehr Säure als die Leguminosen.

5. Die Gramineen verändern bei einseitiger Düngung die Wasserstoffionenkonzentration schon im Jugendzustand sehr stark, während die Leguminosen auch bei physiologisch saurer Düngung teilweise eine Verschiebung derselben nach der alkalischen Seite in dem gleichen Jugendstadium hervorriefen.

6. Zwischen Boden und Pflanze besteht ein Potential, das vermutlich bei der Nährstoffaufnahme eine Rolle spielen dürfte.

[Pfl. 398] G. Metge.

Beiträge zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Von Dr. K. Ludewig, Landsberg (Warthe)[3]). 1. Über die Wirkung von Salzlösungen auf die Ableitung der in Blättern rollkranker Kartoffelpflanzen gestauten Stärke kommt der Verf. zu folgenden Versuchsergebnissen: Die Versuche, die in den Blättern und Stengeln blattrollkranker Stauden gestaute Stärke abzuleiten, indem die abgeschnittenen Zweige in Salzlösungen von verschiedener Konzentration gestellt wurden, wie es von Hiltner[4]) versucht worden war, führten zu einem negativen Ergebnis. Zwar gelang es bisweilen, auf näher beschriebene Art in einzelnen Fällen eine fast vollständige oder auch vollständige Ableitung bei rollkranken Sprossen zu bewirken; irgend welche Gesetzmäßigkeiten konnten aber nicht festgestellt werden. Im allgemeinen konnte nur die schon von Hiltner beobachtete, aber nicht weiter verfolgte Unregelmäßigkeit bei der Ableitung der Assimilate in den in Salzlösung stehenden Sprossen

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 1922, S. 665, 1923, S. 51, S. 299.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1912, S. 483—500.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 277.
[4]) Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1918, S. 138 und 1919, S. 15.



bestätigt werden. Am deutlichsten zeigten sich diese Unregelmäßigkeiten, die zweifellos mit individuellen Verschiedenheiten der einzelnen Blätter zusammenhängen, wenn die Versuche öfters wiederholt wurden. Natrium-, Magnesium-, Kalzium-, Eisen- und Mangansalze haben genau dieselbe Wirkung. Von einem Vorzug, d. h. einer spezifischen Wirkung des Kaliums kann nicht gesprochen werden. Größere Verdünnung der Lösung, um einen höheren Grad der Ionisation zu bewirken, blieb ebenfalls erfolglos.

2. Über den Einfluß der Phospor- und Kalidüngung auf die Blattrollkrankheit der Kartoffel geben dreijährige Versuche Aufschluß. Die Beobachtung Hiltners[1]), daß die Blattrollkrankheit auf Phosphormangel zurückzuführen sei, fand keine Bestätigung. Schewe[2]) glaubte, durch starke Kaligaben die Krankheit verhindern zu können. Nach Verf.s Versuchen war aber auch hierdurch sowie weiterhin durch starke Stickstoffgaben keine Heilung zu erzielen. [Pfl. 387] G. Metge.

Vergleich von Sojabohnenölmehlen zur Ergänzung von Mais für Schweine. Von W. L. Robison[3]). Verf. bestimmte den Futterwert von nach verschiedenen Methoden hergestellten Sojabohnenölmehlen für Schweine. Zu den Versuchen wurden zwölf Gruppen zu je sechs Schweinen mit einem Durchschnittsgewicht von etwa 51 *lbs.* benutzt. Jede Ration wurde an eine Gruppe selbstgefüttert und an eine andere handgefüttert. Als Grundlage der Rationen dienten Mais und Mineralien. Die Tagesdurchschnittszunahmen bis zur Erreichung eines Gewichtes von 200 *lbs.* waren bei den die verschiedenen Zulagen enthaltenden, selbstgefütterten und handgefütterten Rationen die folgenden: Nach dem alten Verfahren durch hydraulische Pressung gewonnenes Ölmehl 1.07 und 0.91 *lbs.*, extrahiertes Sojabohnenölmehl 1.12 und 0.77 *lbs.*, rohschmeckendes Expeller-Sojabohnenölmehl 0.93 und 0.76 *lbs.*, nußähnlich schmeckendes Expeller-Sojabohnenölmehl 0.99 und 1.05 *lbs.*, gemahlene Sojabohnen 0.78 und 0.81 *lbs.* und Tankage 1.21 und 1.02 *lbs.*

Viele der selbstgefütterten Schweine zeigten Lahmheiten, wodurch die Zunahmen wesentlich beeinflußt wurden, während keines der handgefütterten Schweine lahm wurde, wahrscheinlich infolge der größeren Mineralstoffaufnahme und ihres langsameren Wachstums. Nach ihrem Futterwert als Zulage zu Mais geordnet, rangieren die Mehle in der folgenden Weise: Nußähnlich schmeckendes Expeller-Ölmehl, hydraulisches Ölmehl, extrahiertes Ölmehl und rohschmeckendes Expeller-Ölmehl. Zur Verbesserung des Futterwertes von gemahlenen Sojabohnen wird empfohlen, diese mit Ölmehl zu kochen oder anzumachen. [Th. 887] Schieblich.

Der Einfluß der Ernährung auf Rachitis und Paralyse beim Schwein. Von G. Bohstedt, R. M. Bethke, B. H. Edgington und W. L. Robison[4]). Zum Studium der Ernährungsfaktoren, die die Entwicklung der Rachitis und Paralyse beim Schwein im Winter beeinflussen, wurden zehn Gruppen zu je acht 41 *lbs.* schweren Schweinen 160 Tage lang ohne Zugang zum Boden oder zu Grünfutter in der folgenden Weise gefüttert: Die Grundration bestand aus 70% gemahlenem weißem Mais, 15% Weizenfuttermehl, 10.5% Leinsaatmehl, 4% Blutmehl und 0.5% Salz , bis die Schweine 100 *lbs.* wogen; später wurden 5% des Leinsaatmehles durch Mais ersetzt.

Die Ergebnisse zeigten, daß es nötig war, zur Grundration sowohl Mineralien als auch Vitamine zuzugeben, um maximales Wachstum zu erzielen und Rachitis und Paralyse zu verhüten. Die Zugabe von 1% Lebertran

[1]) Ebenda 1919, XVII, Heft 1—2.
[2]) Die Ernährung der Pflanze, XIX, Nr. 19.
[3]) Ohio Sta. Mo. Bul., 9, S. 145—149, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 473, 1925.
[4]) Ohio Sta. Mo. Bul., 9, S. 139—144, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 473, 1925.

und 2% präzipitiertem Knochenmehl sicherte die einheitlichsten und raschesten Zunahmen, auch wurde keines der diese Zulagen erhaltenden Schweine lahm. Lebertran allein bewirkte zwar ebenso rasches Wachstum, jedoch starb ein Schwein, und vier andere gediehen nur sehr sparsam oder kümmerten. Fünf Schweine, die präzipitiertes Knochenmehl mit durchlüftetem Lebertran erhielten, zeigten das gleiche Verhalten wie die vier letztgenannten. Die Gruppen, die die Grundration allein oder mit Mineralzulagen von 2% Kalziumkarbonat, Dinatriumphosphat oder präzipitiertem Knochenmehl bekamen, nahmen nur etwa halb oder weniger als halb so schnell zu, als wenn Mineral- und Vitaminzulagen gegeben wurden. Vier bis fünf Schweine jeder Gruppe starben während dieses Versuches. Die Zunahmen waren etwas besser bei Zugabe von 2% Kasein oder 2% präzipitiertem Knochenmehl, aber fünf Schweine starben von der ersteren und zwei von der letzteren Gruppe; sehr gut gedieh überhaupt keines. Blutmehl schien die Entwicklung von Rachitis zu beschleunigen, da eine Gruppe, die die Grundration ohne Blutmehl erhielt, sich besser verhielt als die Kontrollgruppe. Das präzipitierte Knochenmehl erwies sich zwar als wertvolle Mineralstoffquelle, erzeugte aber Flecknieren.

[Th. 888] Schieblich.

Zur Frage der Wasserundurchlässigkeit der Silos und ihrer Verschlüsse. Von Prof. Dr. W. Völtz[1]). Die erste Voraussetzung zur einwandfreien Silage ist die absolute Wasserundurchlässigkeit der Behälter. Der Verf. kommt an Hand der mit den verschiedensten Systemen gemachten Erfahrungen zu dem Schluß, daß Schlitze und andere Öffnungen der Futterbehälter verchwinden müssen, während der Landwirt vor Ankauf bzw. Intriebsetzung der Silos von der bauenden Firma verlangen muß, die Behälter durch Füllen mit Wasser, welches mindestens 5 Tage in denselben verbleiben muß, auf ihre Wasserundurchlässigkeit zu prüfen. [M. 241] Giesecke.

Grünfuttersilos. Von Prof. Dr. Kleinlogel[2]). Der Verf. beschreibt die Grünfuttersilos, die in Amerika so zahlreich gebaut werden. Nach einer Erläuterung der sich bei dieser Art von Aufbewahrung abspielenden chemischen Prozesse, geht der Verf. auf den Bau, die Baumaterialien der Silos und die wirtschaftliche Bedeutung dieses Futtererhaltungsverfahrens ein.

[M. 244] Giesecke.

Zur Frage der Feldberegnung. Von Reg.- und Baurat Dr.-Ing. Schroeder[3]). Der Verf. beschäftigt sich in der vorliegenden Abhandlung recht eingehend mit den Ausführungen des Stadtbaurats Horten[4]) über Beregnungsanlagen, denn dieselben können den Eindruck erwecken, daß die bisherigen Beregnungssysteme bei Flächen über 50 *ha* unwirtschaftlich wären. Es wird nun der Betrieb mit einer Kraus-Anlage erläutert und an Hand von Versuchsergebnissen mit den verschiedensten Feldfrüchten stellt der Verf. eine Rentabilitätsberechnung auf, aus der zu ersehen ist, daß der Reingewinn ein sehr hoher ist, wobei noch zu beachten ist, daß auch noch indirekte Vorteile der Beregnung bestehen.

Der Verf. zieht die Schlußfolgerung, daß die bisherigen Beregnungsverfahren der Hortenschen Anlage bei Verwendung reinen Wassers zum mindesten gleichwertig, wenn nicht überlegen sind, wohingegen der Verf. bei düngender Bewässerung dieses Verfahren als erfolgreich anspricht.

[M. 248] Giesecke.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 38, S. 465.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 20, S. 239.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 20, S. 244.
[4]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1924, Nr. 51 und 52.

Die Regenanlagen Ostpreußens in den nassen Jahren 1923 und 1924 Von P. Kostka[1]). Die Abhandlung beschäftigt sich mit den Ergebnissen, die durch Regenanlagen in Ostpreußen erzielt worden sind. Das Jahr 1922 hatte infolge der Trockenheit die Erwartungen, die an die Beregnung gestellt wurden, wesentlich übertroffen. Aber auch die nassen Jahre 1923 und 1924 haben befriedigende Ergebnisse gezeitigt. Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der verschiedensten Versuche, die in diesen Jahren angesetzt wurden. Andererseits weist der Verf. auf die Mängel, die bei der Beregung eingetreten sind, hin und gibt Ratschläge, wie diese zu vermeiden sind Im übrigen übermittelt uns die Veröffentlichung allerhand praktische Betriebserfahrungen.

[M. 245] Giesecke.

Zweckmäßige Ernteweise von Runkelrüben und Möhren. Von Dr. Weber[2]). Der Verf. beschreibt die beiden hauptsächlichsten Arten der Rübenernte. An Hand von vergleichenden, jahrelangen Versuchen kommt der Verf. zu dem Schluß, daß die Arbeitsweise mit Sichel und Handhacke evtl. auch Schneepflug den Vorzug verdient. Zur Ernte der fester im Boden sitzenden Steckrüben ist die Arbeitsweise mit dem Schneepflug wahrscheinlich nicht so geeignet. Für viele Betriebe wird zweifellos die von Hopf[3]) vorgeschlagene Verwendung der Kartoffelrodemaschine Erleichterung schaffen können, doch hat sie neben der Gefahr der Beschädigung der Rüben und starker Beanspruchung der Maschine den Nachteil relativ großen Kostenaufwandes im Vergleich zur geleisteten Arbeit. Zum Schluß geht der Verf. auf die Brauchbarkeit des Pommritzer Zuckerrübenrodepfluges für die Möhrenernte ein.

[M. 247] Giesecke.

Rübenheben mit dem M-A-N-Motorpflug Von A. Daffner[4]). Es werden dreijährige Betriebserfahrungen über das Heben von Zuckerrüben mit dem M-A-N-Motorpflug mit Anhänge-Rübenhebeapparat wiedergegeben.

Die Maschine leistete immer einwandfreie Arbeit, die Leistung beträgt etwa $^1/_3$ *ha* pro Stunde und der Brennstoffverbrauch ist kaum so hoch wie bei leichter Saatfurche (12 bis 14 *kg* pro *ha*).

Der Verf. beschreibt die Arbeitsweise und kommt zu dem bemerkenswerten Schluß, daß bei dem trockenen Boden des letzten Jahres die Wurzelverletzungen viel häufiger bei den von der Hand gehobenen Rüben als beim Maschinenheben vorkamen, ferner, daß der Betrieb als rentabel zu bezeichnen ist.

[M. 246] Giesecke.

Eine neue Motorwalze. Von Dipl.-Ing. Dr. W. Benedict[5]). Es wird kurz auf die Vorteile des Walzens bei Böden und Kulturen, bei Schaffung von Grünland hingewiesen. Dann wird an Hand einer Abbildung die Moorwalze „Bauart Deutz" beschrieben, deren Leistung 4 bis 6 Morgen in der Stunde beträgt. Die Walze übt einen spez. Bodendruck von 0.44 *kg* pro *qcm* aus. Es sind bisher gute Erfahrungen mit dieser Maschine gemacht worden.

[M. 243] Giesecke.

Über Einrichtung und Bauart von Getreidescheunen unter Berücksichtigung der Verwendung von Förderanlagen. Von Reg.-Baurat Neumann[6]). Die Abkürzung der Arbeitsvorgänge bei der Bergung des Erntegutes hat

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 12, S. 143.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 9, S. 104.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1924, Nr. 45 und 1925, Nr. 4.
[4]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 9, S. 107.
[5]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 13, S. 162.
[6]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 38, S. 469.

die Landwirtschaft seit langem beschäftigt. Wo die natürlichen Verhältnisse es gestatten, hat man die Hochfahrtscheunen eingerichtet, wobei auf jegliche maschinelle Anlagen verzichtet werden kann. In anderen Betrieben haben sich die Förderanlagen eingebürgert. Die Systeme von Förderanlagen lassen sich eingliedern in folgende Gruppen:

1. „Solche, die die ganze Ladung eines Fuders mit einem Male heben, durch Laufkatze oder ähnliche mechanische Vorrichtungen unterhalb des Firstes über die zum Abladen bestimmte Stelle fahren und dann abwerfen, sogenannte Totalabwerfer.

2. Solche, die das Erntegut in Teilen der Ladung vom Wagen heben und weiter befördern, sogenannte Greifer.

3. Vorrichtungen, die das Fördergut in ununterbrochener Folge, nachdem es vom Wagen durch menschliche Kraft abgeworfen ist, in die Höhe und dann unterhalb des Dachfirstes horizontal weiter befördern, sogenannte Höhenförderer in Verbindung mit Seitenförderern."

Der Verf. beschreibt nun die Einrichtung von Scheunen und an Hand von Abbildungen die verschiedenen Systeme und Fabrikate.

[M. 242] Giesecke.

Prüfung von Saatreinigungsanlagen. Von Prof. Dr. W. Dix[1]). Der Gedanke, welcher der Prüfung zu Grunde lag, war der, die verschiedenen Systeme auszuprobieren an solchen Anlagen, welche sich schon im Besitze von Landwirten befanden, um festzustellen, was die Systeme leisten, wenn sie nicht mehr unter der Aufsicht der Fabrik stehen. Für die Prüfung, die sich auf 7 Fabrikate erstreckte, war es natürlich notwendig, dasselbe Reinigungsgut anzuwenden. Der Verf. beschreibt die verschiedenen Systeme und bespricht die Leistungsergebnisse, die aus der beifolgenden Tabelle hervorgehen.

System	bei Weizen				bei Hafer			
	Stundenleistung Ztr.	Abgang bzw. Reinigungsverlust %	Reinheit der 1. Sorte %	1000 Korngewicht 1. Sorte g	Stundenleistung Ztr.	Abgang bzw. Reinigungsverlust %	Reinheit der 1. Sorte %	1000 Korngewicht 1. Sorte g
Schule-Hamburg	6.38	38.86	99.5	53.0	6.70	64.18	96.05	36.0
Kappler-Berlin	16.00	34.12	99.3	53.5	10.67	45.08	99.7	38.0
Meyer-Kalk	16.37	36.77	98.9	55.6	9.80	50.00	97.0	36.0
Neuhaus-Eberswalde	18.96	20.88	96.9	48.0	13.92	23.56	99.6	37.5
Lübke-Breslau	9.76	14.35	97.7	50.0	6.49	35.29	99.6	32.3
Jäger-Halle	12.55	19.60	98.7	50.8	13.03	77.5	98.3	38.2
Kayser-Zentrifuge	5.30	11.32	95.84	46.5	3.85	43.63	99.2	30.8

[M. 261] Giesecke.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 37, S. 454.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Mit einer Beilage: **Theodor Steinkopff,** Verlagsbuchhandlung, **Dresden-Blasewitz,** Residenzstr. 32.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 50219

56. Jahrgang 2. Heft. Februar 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Über Krustenböden und Krustenbildungen wie auch Roterden, insbesondere ein Beitrag zur Kenntnis der Bodenbildungen Palästinas.

Von **E. Blanck, S. Passarge** und **A. Rieser**[1]).

1. Vorkommen und Bildung von Krusten und Krustenböden an der Erdoberfläche von E. Blanck.
2. Die Verteilung der Böden im palästinensischen Berglande von S. Passarge.
3. Einige für die Bodenverhältnisse Palästinas kennzeichnende Profile und deren chemische Untersuchung von E. Blanck, S. Passarge und A. Rieser.
4. Zusammenfassung der Ergebnisse von E. Blanck.

Umwandlungsformen an der Oberfläche der Wüsten, Halbwüsten und auch der Subtropen, also in Gebieten mehr oder weniger ariden Klimas, sind die Krusten- und Rindenböden. Während den Rindenböden oder Schutzrinden der Wüste infolge ihrer geringen Dicke kaum eine Bedeutung als Boden zuerkannt werden kann, nehmen sie in den Halbwüsten schon an Mächtigkeit zu, scheinen aber ganz besonders in den Subtropen entwickelt zu sein. Jedoch sie fehlen auch nicht in humideren Gegenden, so daß sie nicht schlechthin als das Produkt ariden Klimas gelten können.

E. Blanck bespricht im ersten Abschnitt die bestehende Literatur und die Ansichten, die über den vorliegenden Gegenstand veröffentlicht worden sind. Man hat zwischen Kalk-, Gips-, Schutz- und Salzrinden zu unterscheiden.

Die Verff. untersuchten Kalkkrusten und Bodenproben aus der Umgebung von Jerusalem, der Jesreelebene und von Tiberias. Die Untersuchung als solche, die an zahlreichen Proben von z. T. Profilen vorgenommen wurde, ist mit ihren Ergebnissen eine wertvolle Erweiterung unserer Erkenntnisse der Verwitterungsvorgänge im ariden Klima.

[1]) Chemie der Erde, 2. Bd., 3. Heft, S. 348, 1925.

Die Verwitterungsböden des palästinensischen Berglandes weisen vier Haupttypen auf, die an je einer Örtlichkeit näher studiert worden sind. Diese Typen sind: 1. Roterde über Kalkkrusten im Bereich senoner Kalke, 2. Roterde auf Cenoman und Turon, 3. Kalkkrusten über senonem Kalk, 4. Basaltverwitterungsböden.

Aus der Zusammenfassung der Ergebnisse sei folgendes erwähnt:

Was die Bildung der Kalkkrusten anbelangt, so weisen die Befunde darauf hin, daß der Bewegung des Kalkes in dem von den Verff. untersuchten Gebiet eine große Bedeutung zukommt und daß dieselbe von unten nach oben gerichtet ist, ganz entsprechend den dort zur Jetztzeit herrschenden mehr oder weniger stark ausgeprägten ariden Klimaverhältnissen. Die Kalkkrusten werden zumeist als Bildungen der Jetztzeit angesprochen. Wie aber die Ausführungen P a s s a r g e s deutlich zeigen, scheinen sie doch nicht, wenigstens nicht in Palästina, als Produkte der jüngsten Jetztzeit angesehen werden zu können, sondern ihre Bildung fällt wohl in eine etwas frühere Zeitepoche, nämlich in die Zeit der Pluvialperiode und des sich daran unmittelbar anschließenden Abschnittes vor der historischen Zeit. In diesem Sinne erscheint es daher völlig angebracht, von Vorzeitböden oder Vorzeitbildung zu sprechen, nicht aber soll damit gesagt sein, daß es sich in solchen Gebilden um Produkte aus anderen älteren geologischen Formationen handelt.

Daß aber die Bewegung des Wassers bzw. kalkführender Lösungen nicht immer von unten nach oben gerichtet ist, läßt sich nicht nur aus der tiefgelegenen Zone der Kalzitabsonderung im Profil des Kalksteinbruches westlich von Jerusalem entnehmen, sondern besonders der „Gitterlochfelsen" am Ölberg mit seinen auf der seitlichen Oberfläche der freistehenden Felswände befindlichen Verhärtungszonen weist in Analogie mit den nämlichen Bildungen in unseren Breiten auf einen derartigen Vorgang hin. Desgleichen sprechen auch die untersuchten Oberflächenverwitterungsgebilde für den tätigen Angriff atmosphärischer Wässer, so daß die gemeinsam über die Bewegung des Kalkes gemachten Feststellungen und Beobachtungen auf das Vorhandensein eines semiariden Klimas hindeuten, was völlig mit dem auch heute noch im Küstenlande herrschenden subtropischen Mediterranklimacharakter übereinstimmt.

Bezüglich der Roterde kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß auch hier wie überall dort, wo die Roterde sonst auftritt, ein regionaler



Bodenbildungsvorgang zu ihrer Entstehung führt, insofern bei verhältnismäßig geringerer Anwesenheit von Humus bzw. organischer Substanz, starker Vorherrschaft von Kalk und periodischem Wechsel von starker Nässe und Trockenheit die Bedingungen zur Ausbildung der Roterde gewährleistet sind. [Bo. 767] Giesecke.

Über die Bedeutung der Aziditätsformen der Böden für das Löslichwerden schwerlöslicher Phosphate.

Von **H. Kappen** und **K. Bollenbeck**[1]).

Nachdem die Erkenntnis gewonnen war, daß man es bei der Bodenazidität mit mehreren voneinander charakteristisch verschiedenen Erscheinungsformen zu tun hat, drängte sich unter anderen Fragen auch die auf, ob diese Aziditätsformen vielleicht für das Löslichwerden schwerlöslicher Phosphatdünger in sauren Böden von gesonderter Bedeutung sein könnten. Diese Möglichkeit, soweit das angeht, durch Laboratoriumsversuche zu prüfen, war der Zweck der Untersuchungen der Verff. Zunächst wurden dabei die verschiedenen Aziditätsformen der Humussäure auf ihre lösende Wirkung untersucht. Als Humussäure wurde bei allen Versuchen die einheitlich zusammengesetzte und fast frei von Asche erhältliche Humussäure aus Zucker nach Berthelot und André benutzt. Diese bei der Darstellung in der neutralsalzzersetzenden Form gewonnene Humussäure kann leicht durch Behandlung mit Neutralsalzen in die hydrolytisch-saure Form und durch Nachbehandlung dieser mit Aluminiumchlorid auch in die austauschsaure übergeführt werden. Die Resultate, die Verff. mit dieser Zuckerhumussäure erhielten, halten sie für vollständig qualitativ übertragbar auf die natürlichen Humussäuren. Weiterhin wurden zu den Versuchen noch amorphe Kieselsäure, austauschsaurer Permutit und austauschsaurer Ackerboden hinzugezogen. Als Phosphat kam zumeist ein gefälltes Trikalziumphosphat zur Anwendung, zu einer Reihe von Versuchen wurden aber auch natürliche Phosphorite benutzt. Die Resultate der umfangreichen Untersuchungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen.

1. Alle drei Formen der Humussäure, die neutralsalzzersetzende und die hydrolytisch saure, sind dazu imstande, Trikalziumphosphat

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, IV. Bd., A. 1925, S. 1.

schon in wässeriger Suspension unter Entbindung von Phosphorsäure zu zersetzen. Die Wirkung der Säuren beruht in diesem Falle darauf, daß sie infolge ihrer Befähigung zur OH-Ionen- und damit zur Basenbindung die sonst nur geringe hydrolytische Aufspaltung des Trikalziumphosphates verstärken. Physikalische Faktoren, wie Zeit und Art der Berührung von Humussäure und Trikalziumphosphat spielen bei der Reaktion eine große Rolle; das gilt auch ganz besonders für die mitwirkende Wassermenge. Die Phosphatzersetzung führt am weitesten unter dem Einfluß der neutralsalzzersetzenden Humussäure, geringer ist die Zersetzung durch die hydrolytischsaure Humussäure, am schwächsten ist die durch die austauschsaure Humussäure hervorgebrachte Zersetzung. Diese mit der Reihenfolge der sonstigen Aziditätswirkungen der drei Humussäuren im Widerspruch stehende Wirkung auf das Phosphat erklärt sich aus dem Sesquioxydgehalte der austauschsauren Humussäure und der dadurch hervorgerufenen Wiederfestlegung eines Teile der in Lösung gebrachten Phosphorsäure.

2. In Kaliumsulfatlösung erscheint die aufschließende Wirkung der drei Humussäureformen gegenüber ihrer Wirkung in Wasser ganz wesentlich gesteigert; mit der Konzentration der Kaliumsulfatlösung steigt auch der Grad der Phosphatzersetzung an. Daß auch die Wirkung der hydrolytisch-sauren Humussäure durch Kaliumsulfat erhöht wird, beruht auf der allgemeingültigen Tatsache, daß die Befähigung zur OH-Ionenbindung durch Neutralsalze eine Verstärkung erfährt. Das Zurückbleiben der austauschsauren Humussäure gegenüber der hydrolytisch-sauren wird wie dieselbe Erscheinung bei Verwendung reinen Wassers durch nachträgliche Wiederfestlegung gelöst gewesener Pbosphorsäure durch die Tonerde bewirkt.

3. Wie Kaliumsulfat wirken auch andere als Düngesalze gebräuchliche Neutralsalze im Verein mit der Humussäure auf das Löslichwerden von Phosphorsäure aus Trikalziumphosphat steigernd ein. Dabei stuft sich die Wirkung der einzelnen Salze in demselben Verhältnis ab, in dem sie Neutralsalzzersetzung durch die Humussäure erleiden. Magnesiumchlorid steht in seiner Wirkung an der Spitze, dann folgen Kaliumsulfat, Ammonsulfat, Ammonnitrat, Kaliumnitrat und Kaliumchlorid.

4. Die mit verschiedenen Rohphosphaten und den Humussäureformen in der gleichen Weise wie mit Trikalziumphosphat angestellten Versuche haben die hier gefundenen Ergebnisse bestätigt. Nur sind

*4

die absoluten Werte für die Phosphatzersetzung der weit geringeren Aufschließbarkeit der Rohphosphate entsprechend bedeutend geringer.

5. Hydrolytisch saure Kieselsäure bringt aus Trikalziumphosphat in Gegenwart von Kaliumsulfat nicht unbeträchtliche Mengen Phosphorsäure in Lösung. Die Erklärung für diese Wirkung ist derjenigen völlig gleich, die Verff. für dieselbe Wirkung des Kaliumsulfates bei der hydrolytisch-sauren Humussäure abgegeben haben.

6. Durch austauschsauren Permutit, künstlich austauschsauer gemachten und durch von Natur aus austauschsauren Mineralboden wird trotz Aktivierung der Austauschazidität durch Kaliumsulfat weniger Phosphorsäure aus Trikalziumphosphat in Lösung übergeführt, als durch Behandlung des Phosphates mit reinem Wasser in Abwesenheit der genannten Stoffe. Der Grund hierfür kann wiederum nur die nachträgliche Ausfällung der zunächst in Lösung gewesenen Phosphorsäure in der Form von Aluminium und Eisenphosphat sein. Die pflanzenphysiologische Bedeutung dieses Verhaltens der austauschsauren Mineralböden muß erst noch durch Vegetationsversuche klargestellt werden. [Bo. 768] Gericke.

Eine Studie über das Bodenuntersuchungsverfahren nach Prof. Neubauer, Dresden.

Von **Helmut Kruppa**[1]).

Verf. prüft die praktische Anwendbarkeit der Neubauermethode durch eingehende Versuche nach. Ausgehend von den ältesten Methoden der Bodenuntersuchung in bezug auf die Düngebedürftigkeit des Bodens verbreitet sich Verf. eingehend über die Neubauermethode selbst und gibt eine große Übersicht über zahlreiche Versuche mit der Methode wieder. Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Das Neubauerverfahren ermöglicht kurz vor der Bestellung die Ansetzung eines Vegetationsversuches zur gleichzeitigen Phosphorsäure- und Kalibestimmung.

2. Die Analysenbefunde stellen relative Werte dar, die in Abhängigkeit stehen von den Vorschriften des Arbeitsganges.

3. Neubauers Methode läßt die natürliche Reaktionsfähigkeit der Pflanzen unberücksichtigt. So besteht die Möglichkeit, daß

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VII. Bd., A. 1926. S. 73.

die Pflanze sich den optimalen Wachstumsbedingungen im Topf anpaßt, daß die Aufnahme eines Nährstoffs durch Vorhandensein und Menge eines anderen im Boden gehemmt oder gesteigert wird, daß durch Bodensäure und schließlich durch die Rückwanderung aufgenommener Nährstoffe in den erschöpften Boden ein falsches Bild von den in der Natur vorkommenden Verhältnissen entsteht.

4. Nach den Untersuchungsbefunden der Bodenproben aus den Parzellen des D. L. G.-Anbauversuches in Schwoitsch scheint die Methode nicht geeignet zu sein, Feinunterschiede festzustellen. Gröbere Unterschiede wie z. B. zwischen bebautem und unbebautem Ackerboden traten jedoch deutlich hervor.

5. Die Schwankungen im Nährstoffgehalt schon eines räumlich begrenzten Ackerstückes (beim vorliegenden Versuche $1^1/_4$ *ha*) und die Schwankungen in der Neubaueranalyse selbst sind zu groß, als daß eine Differenzierung der Grenzzahlen, wie sie Römer für verschiedene Fruchtarten aufgestellt hat, eine praktische Bedeutung gewinnen könnte.

6. Die Versuche mit Keimlingen von verschiedenen Kulturpflanzen ergeben für Art und Sorte deutlich erkennbare Unterschiede. Jedoch dürften sich in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von Thomas keine festen Beziehungen zwischen den einzelnen Pflanzenarten und ihrem Aufschließungsvermögen aufstellen lassen. Die einzelnen Sorten scheinen in ihrem Aufschließungsvermögen derart differenziert zu sein, daß dadurch sogar der Artcharakter überdeckt werden kann. Sehr erhebliche Unterschiede in der Nährstoffaufnahme weist die Wicke auf, deren größere Aufschlußfähigkeit wahrscheinlich auf den Stickstoffreichtum im Samen zurückzuführen ist. Eine Klärung dieser Frage dürften jedoch erst weitere Untersuchungen bringen.

7. Die Versuche mit abgeänderter Körnerzahl, mit wechselnden Wassergaben und verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, sowie die Versuche über die Wirkung des Lichtes ergeben alle mehr oder weniger große Beeinflussung des Ergebnisses. Besonders aus den Versuchen mit differenzierten Wassergaben geht deutlich hervor, daß steigende Wassergaben bis zu einem gewissen Grade steigende Phosphorsäure- und Kaliaufnahme zur Folge haben. Aber auch der verschiedene Feuchtigkeitsgehalt des Bodens bedingt erhebliche Veränderungen, zum mindesten der Phosphorsäureergebnisse. Diese

Feststellung gibt Anlaß zu Bedenken über die Brauchbarkeit des Verfahrens, da häufig bei Einsendung einer Bodenprobe an eine Untersuchungsstation, besonders bei sommerlicher Hitze, eine unerwünschte Abgabe von Wasser kaum zu verhindern sein dürfte.

8. Die vergleichenden Untersuchungen an verschiedenen Instituten ergeben in dem einen Falle, wo drei scheinbar gleiche Bodenproben an drei Stellen zur Aufarbeitung nach der Neubauermethode gegeben wurden, ein recht uneinheitliches Bild. Im zweiten Falle jedoch, in welchem die Vorbereitung des Bodens für den Versuch und die Auswahl der Keimpflanzen einheitlich vorgenommen wurde, waren die Ergebnisse von außerordentlich befriedigender Übereinstimmung.

9. Die Gegenüberstellung von blinden Versuchsergebnissen und Körneranalysen beweist die ausschlaggebende Bedeutung der Art der Berechnung, aber läßt keinen sicheren Schluß darüber zu, auf welcher von beiden Grundlagen die Errechnung zu erfolgen hat.

[Bo. 770] Gericke.

Die Einwirkung von Elektrolyten auf die Adsorption des Wasserstoffions.

Von **B. Aarnino,** Helsinki[1]).

In einer früheren Abhandlung machte Verf. einige Versuche, um zu erfahren, wie die Elektrolyte auf die Adsorption des Ammoniumions einwirken. Diese Versuche ergaben, daß die Elektrolyte sehr beträchtlich die Adsorption des Ammoniumions herabsetzen, und zwar die starken Säuren am stärksten (50 bis 60 %), die neutral und sauer reagierenden Salze weniger, am wenigsten die alkalisch reagierenden Salze, die in einigen Fällen die Adsorption erhöhen. Diese letztere hängt wahrscheinlich davon ab, daß die alkalisch reagierenden Elektrolytlösungen die Dispersität der Bodenteilchen vergrößern. Die H-Ionen haben also sehr stark verdrängende Eigenschaften, die der äußerst schwachen Hydratation der H-Ionen entsprechen. Es war also zu erwarten, daß die Elektrolyte nur schwach auf die Adsorption der H-Ionen einwirken.

Verf. machte deshalb Versuche an Tonböden, indem er diese mit Säuren oder Salzlösungen behandelte und p_H bestimmte. Aus den Versuchen geht hervor, daß die Elektrolyte (0.01 n KCl und

1) Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Januar—März 1926, Bd. II, Nr. 1, S. 34.

$CaCl_2$) die H-Ionen nicht aus dem Boden verdrängen können. Die beobachtete Erscheinung, daß die KCl-Lösung eine Vergrößerung der Azidität in den Bodenlösungen (gegen reine Wasserlösungen) hervorruft, kann nicht dadurch verursacht sein, daß die K-Ionen gegen die H-Ionen ausgetauscht werden, sondern dadurch, daß die K-Ionen sich gegen Al-Ionen austauschen und dadurch, daß die entstandenen Aluminiumverbindungen sich hydrolysieren. Es ist deshalb klar, daß man zur Bestimmung der adsorbierten Ionen in einem Boden eine Säure anwenden muß, weil die H-Ionen die anderen Ionen am kräftigsten verdrängen. [Bo. 758] Gericke.

Vergleichende Untersuchungen über die Feststellung der wurzellöslichen resp. leicht aufnehmbaren Phosphorsäure nach verschiedenen neueren Verfahren.

Von Dr. **O. Engels**[1]).

Verf. untersuchte die Ergebnisse der Neubauer- und Zitratmethode (nach L e m m e r m a n n) auf ihre Übereinstimmung untereinander und gelangte dabei zu folgenden Resultaten:

Boden-Nr.	Relative Löslichkeit %	Neubauer-Wert *mg* P_2O_5
9	23.6	2.20
10 a	29.6	6.99
10 b	16.6	2.93
11 a	23.8	4.67
11 b	21.7	2.33
12 a	13.3	5.84
12 b	16.9	0.96
13 a	24.9	4.75
13 b	21.7	2.78
14 a	21.8	4.27
14 b	21.7	3.05
15 a	16.2	2.96
15 b	14.8	0.06
16	50.0	8.54
17	42.5	7.13

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung. Teil B., V. Bd., 1926. S. 208.

Die Berechnung der relativen Löslichkeit erfolgte auf Grund der in 10%iger HCl gelösten Phosphorsäure; die Bestimmung der Neubauerzahlen und der in 1%iger Zitronensäure löslichen Phosphorsäure erfolgte nach den üblichen Methoden.

Vergleicht man die Befunde der relativen Löslichkeit mit den nach der Neubauermethode gefundenen, so findet man, daß in den Fällen, in denen die relative Löslichkeit unter 25 lag, auch die Neubauerzahlen mehr oder weniger unter dem Grenzwert blieben. Eine ausgesprochene Gesetzmäßigkeit tritt hierbei allerdings nicht zutage, insofern als z. B. in manchen Fällen, in denen die relative Löslichkeit nahe an der Grenze liegt (Nr. 9, 13 b) nach Neubauer recht geringe Gehalte an leicht löslicher Phosphorsäure (2.20, 2.70 *g* P_2O_5 in 100 *g* Boden) festgestellt wurden, während in einem Fall, in welchem die relative Löslichkeit recht gering war (Nr. 12 a nämlich 13.3) nach der Neubauermethode sich doch eine nahe an der Grenze liegende Zahl (5,84) ergab. Jedenfalls trat aber überall die Erscheinung deutlich zutage, daß dort, wo die relative Löslichkeit genügend resp. hoch war (Nr. 16, 17 und 10a) nämlich 50.0, 42.5 und 29.6 auch die Neubauerzahlen genügend hohe Werte ergaben, nämlich 8.54, 7.13 und 6.99 *mg*.

Die Richtigkeit beider Theorien, wonach ein Phosphorsäurebedürfnis vorliegt, wenn einerseits die relative Löslichkeit unter 25 liegt und die Neubauerzahlen einen geringeren Wert als 6 *mg* P_2O_5 ergaben, wird noch dadurch bestätigt, daß die angeführten Böden tatsächlich fast durchweg auf eine Phosphorsäuregabe deutlich reagierten.

Verf. hebt zusammenfassend nochmals hervor, daß die Lemmermannsche Theorie, welche besagt, daß man in der Feststellung der relativen Löslichkeit der Bodenphosphorsäure auch ein brauchbares Mittel besitzt, Anhaltspunkte für die Düngebedürftigkeit des betreffenden Bodens zu gewinnen, durch die vorliegenden Untersuchungen eine Bestätigung gefunden hat. Außerdem konnte festgestellt werden, daß zwischen den Ergebnissen der beiden Verfahren (nach Lemmermann und Neubauer) eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung besteht, eine Tatsache, die gewiß beachtenswert ist. [Bo. 776] Gericke.

Düngung.

Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Gerlach**, Berlin[1]).

Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung seiner Ansichten und Arbeiten über die Bestimmungsmethoden des Düngerbedürfnisses des Bodens. An Hand zahlreicher Vegetations- und Feldversuche werden die z. Z. bedeutendsten Methoden, wie die Lemmermannsche Zitratmethode, die Neubauermethode und die Methode Mitscherlichs, einer eingehenden Betrachtung unterzogen. Der Verf. gelangt auf Grund seiner Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

1. Mit Ausnahme der Niederungsmoorböden besitzen sämtliche Böden unzureichende Mengen wirksamer Stickstoffverbindungen und bedürfen demnach reichlicher Düngungen hiermit. Es handelt sich im wesentlichen darum, festzustellen, wie hoch die anzuwendende Menge Kunstdünger neben Stalldünger und Gründüngung, sofern diese Verwendung finden, zu bemessen ist. Nicht mit Stickstoff zu düngen sind die Leguminosen. Die von Aereboe ausgesprochene Ansicht hat sich als unrichtig erwiesen.

2. Ein größerer Teil der deutschen Böden enthält beträchtliche Mengen aufnehmbarer Kali- und Phosphorsäureverbindungen, welche allein oder neben denen im Stalldünger genügen, um auf eine Reihe von Jahren hinaus die Pflanzen hiermit ausreichend zu versorgen. Arm an Kali sind im allgemeinen nur die Moorböden und leichten Sandböden, kalibedürftig besonders die Hackfrüchte, Gerste, Wiesen und Weiden.

Arm an Phosphorsäure sind im allgemeinen gleichfalls leichte Sandböden, Wiesen und Weiden, doch können auch schwere Böden allein oder neben Stalldünger eine Phosphorsäuredüngung lohnen, wenn die Bodenphosphorsäure durch Eisen oder Tonerde im Boden festgebunden ist. Phosphorsäurebedürftig sind besonders die Hackfrüchte, Wiesen und Weiden.

Über das Phosphorsäurebedürfnis der Böden können uns die Zitratmethode und das Neubauersche Verfahren wichtige Anhaltspunkte geben, doch genügen diese Untersuchungen gegenwärtig

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1926, S. 339—368.

noch nicht, um die Höhe einer solchen Düngung zu bemessen. Düngungsversuche und Untersuchungen an 20 Böden ergaben folgende Ergebnisse:

Der Gehalt an wurzellöslicher Phosphorsäure stieg von 0.00 *mg* bis auf 12.44 *mg*, war also sehr verschieden. Der Gehalt an Gesamtphosphorsäure stieg von 0.042 % bis auf 0.145 %, war also auch sehr verschieden und ganz unabhängig von dem Gehalt an wurzellöslicher Phosphorsäure oder umgekehrt. Der Gehalt an Phosphorsäure, welche sich in 2%iger Zitronensäure löste, stieg von 0.004 % bis auf 0.057 % und stand zu dem Gehalt an Gesamtphosphorsäure in keiner, zu demjenigen an wurzellöslicher Phosphorsäure in loser Beziehung. Die Beziehungen zwischen den beim Gefäßversuch erzielten Mehrerträgen an Körnern und Stroh und dem Gehalt der Böden an Gesamtphosphorsäure, wurzellöslicher Phosphorsäure nach Neubauer und zitronensäurelöslicher Phosphorsäure sind gleichfalls locker. Zum Studium der umfangreichen Versuchsergebnisse, die in zahlreichen Tabellen zusammengestellt sind, sei auf die Originalarbeit verwiesen.

3. Das Kalkbedürfnis ist eng an die Reaktion des Bodens geknüpft, so daß deren Bestimmung durch die neuen Verfahren sehr erwünscht ist und in vielen Fällen bereits genügende Auskunft über die Notwendigkeit oder Überflüssigkeit einer Kalkdüngung gibt.

Beeinflußt wird die Reaktion der Ackerkrume durch die Art der angewandten künstlichen Düngemittel. Daher ist eine richtige abwechselnde Anwendung derselben, wie sie z. B. Hudig erstrebt, vorteilhaft und macht vielfach die Verwendung von Kalk und Mergel unnötig.

4. Jnwieweit Untersuchungen über das Düngerbedürfnis der Böden noch auf andere Pflanzennährstoffe auszudehnen sind, z. B. auf Kieselsäure und Chlor, ist noch unbekannt.

5. Es muß jedoch einmal klar ausgesprochen werden, daß wir gegenwärtig noch nicht in der Lage sind, auf Grund irgendeines Verfahrens dem Landwirt genau anzugeben, wieviel Zentner Kunstdünger er in einem kommenden Jahre auf einem Felde anzuwenden hat. Dies ist besonders abhängig von den Niederschlagsmengen in der nächsten Wachstumsperiode, welche wir nicht kennen, leider auch nicht vorher bestimmen können. Diese Unsicherheit darf jedoch nicht dazu führen, die Kulturpflanzen auf dem Felde hungern

zu lassen. Es ist wirtschaftlich richtiger, lieber etwas mehr Kunstdünger zu verwenden, als die Düngung so knapp zu bemessen, daß die Erträge hierdurch niedrig gehalten werden (Wasserausnutzung, Bestellungskosten). Die alte Regel, dünge reichlich mit den billigen Kali- und Phosphorsäuresalzen und gib Stickstoff während des Wachstums noch als Kopfdüngung, hat auch heute noch ihre Bedeutung.

Eine ausreichende Düngung erhöht zwar die gesamten Betriebskosten, schafft aber auch im allgemeinen wesentlich bessere Ernten als eine dürftige Ernährung der Feld- und Wiesenpflanzen und verringert somit die Produktionskosten für jeden Zentner Körner, Rüben, Kartoffeln und Heu. [D. 980] Gericke.

Stickstoffdüngung und Rentabilität des Getreidebaues.

Von Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhards[1]).

Die unerfreulichen Zustände auf dem Roggenmarkt haben dazu geführt, Mittel und Wege zur Abhilfe ausfindig zu machen. Es kommt deshalb sehr mit darauf an, durch richtig bemessene Düngung die Roherträge von der Flächeneinheit zu steigern, um die übrigen unumgänglichen Aufwendungen für Bestellung, Pflege, Ernte usw. lohnender zu gestalten. In ganz besonderem Maße ist hierzu die Stickstoffdüngung befähigt, wie die von den Verff. beschriebenen Versuche erkennen lassen. Die Versuchsanordnung war derart, daß neben der ortsüblichen Grunddüngung folgende Stickstoffmengen gegeben wurden:

Teilstück	1	ohne Stickstoff
,,	2	20 *kg/ha* ,,
,,	3	40 *kg/ha* ,,
,,	4	60 *kg/ha* ,,
,,	5	80 *kg/ha* ,,

Die Art des zur Verwendung kommenden Stickstoffs war dem Belieben des Versuchsanstellers überlassen, in der Hauptsache wurde hierzu schwefelsaures Ammoniak gewählt. Die Versuche wurden auf Teilstücken von einer Größe von 500 *qm* ausgeführt. Diese Größe der

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, Stück 27, S. 563.

Teilstücke wurde von den Verff. deshalb gewählt, um die Gewähr dafür zu haben, daß die Versuche unter den der Praxis entsprechenden Verhältnissen durchgeführt wurden, so daß, worauf es bei den Versuchen ankam, die Ergebnisse für die betreffende Wirtschaft hohen praktischen Wert hatten.

Ein Überblick über die Ergebnisse läßt erkennen, daß die Stickstoffdüngung durchweg gut gewirkt hat und daß im allgemeinen mit steigenden Gaben steigende Erträge erzielt wurden. Zwecks Erleichterung der Übersicht sind die durch die Stickstoffdüngung im Mittel erzielten Mehr- oder Mindererträge in Tabelle 1 zusammengestellt. Dieser sowie der Rentabilitätsberechnung wurde für 1 *kg* Reinstickstoff ein Preis von 1 ℳ und für Getreide der sicherlich nicht zu hoch gegriffene Preis von 15 ℳ von je Doppelzentner zugrunde gelegt. Die erzielten Mehrerträge an Stroh blieben unberücksichtigt in der Annahme, daß sie zur Deckung der mit dem Ausstreuen des Düngers, mit der Ernte des Mehrertrages usw. verbundenen Kosten erforderlich und ausreichend sind.

Tabelle 1.

Durch	Korn-Mehrertrag *dz/ha*	Wert des Mehrertrages ℳ	Kosten des N-Düngers ℳ	Gewinn durch die N-Düng. je *ha* ℳ	Verzinsung des für den Stickstoffdünger aufgewendeten Kapitals %	Korn-Mehrertrag durch 1 *kg* Reinstickstoff *kg*
20 *kg* N/*ha*	4.5	67.50	20	47	238	22
40 „ „	7.9	118.50	40	78	196	20
60 „ „	9.8	147.00	60	87	145	16
80 „ „	10.8	162.00	80	82	103	14

Es zeigt sich, daß im Mittel aller Versuche ein mit steigenden Stickstoffgaben steigender Mehrertrag erzielt wurde. Der Gewinn je Hektar steigt ebenfalls mit zunehmender Stärke der Düngung bis zur drittstärksten Gabe, dann tritt ein Rückgang ein. Die Verzinsung des für die Stickstoffdüngung aufgewendeten Kapitals nimmt zwar mit steigenden Mengen ab, ist aber auch im ungünstigen Falle mit rund 100% noch zufriedenstellend.

Die folgenden Versuche unterscheiden sich von den vorhergehenden nur dadurch, daß die Stickstoffdüngung bei gleichen Mengen ausschließlich als Kopfdüngung im Frühjahr verabfolgt wurde. Über

die im Mittel aller Versuche durch die Stickstoffdüngung erzielte Wirkung gibt die Tabelle 2 Auskunft.

Tabelle 2.

Durch	Korn-Mehrertrag dz/ha	Wert des Mehrertrages ℳ	Wert des Stickstoffdüngers ℳ	Also Gewinn durch die Stickstoffdüng. je *ha* ℳ	Verzinsung des für die N-Düngung aufgewendeten Kapitals %	Korn-Mehrertrag durch 1 *kg* Reinstickstoff *kg*
20 *kg* N/*ha*	3.2	48.00	20	28.00	140	16
40 „ „	6.2	93.00	40	53.00	133	16
60 „ „	9.7	145.50	60	85.50	143	16
80 „ „	10.8	162.00	80	82.00	103	13

Mit steigenden Stickstoffgaben steigt der Mehrertrag und damit der Gewinn je Hektar ziemlich gleichmäßig bis zur drittstärksten Gabe. Erst für die Stickstoffgabe von 80 *kg* Reinstickstoff ist ein Rückgang des Gewinns festzustellen, immerhin verzinst sich auch hier das aufgewendete Kapital noch mit rund 100%. Ein Vergleich der Ergebnisse mit jenen in Tabelle 1 gibt bemerkenswerte Aufschlüsse. Wenn auch die Zahl der Versuche zu gering erscheint, um weitgehende Schlußfolgerungen ziehen zu können, so kann man in den Ergebnissen doch eine Bestätigung finden für die auch an anderen Stellen gemachte Beobachtung, daß es empfehlenswert ist, dem Wintergetreide einen Teil der Stickstoffgabe bereits im Herbst zu verabfolgen.

Schließlich wurden noch Versuche zu Sommerung nach gleichem Versuchsplan durchgeführt. Die Wirkung des Stickstoffs ist bei diesen Versuchen wegen der Trockenheit des Sommers hinter den sonst stark berechtigten Hoffnungen zurückgeblieben, doch wurden befriedigende Mehrerträge trotzdem erzielt, so daß im Mittel durch 1 *kg* Reinstickstoff der Kornertrag um etwa 10 *kg* gesteigert wurde. Tabelle 3 gibt die mittlere Leistung des Stickstoffs wieder:

Verff. konnten mit den aufgeführten Versuchen zeigen, daß im allgemeinen durch die Stickstoffdüngung, auch bei niedrigen Getreidepreisen, eine Verzinsung des dafür aufgewendeten Kapitals erzielt wird, die in der Höhe weit über das sonst zu erwartende Maß hinausgeht. Daraus folgt, daß sachgemäß angewandte Stickstoffdüngung mit die wichtigste Maßnahme ist, um die Produktion zu verbilligen

Tabelle 3.

Durch	Korn-Mehrertrag dz/ha	Wert des Mehrertrages ℳ	Wert des Stickstoffdüngers ℳ	Also Gewinn durch die Stickstoffdüng. je ha ℳ	Verzinsung des für die N-Düngung aufgewendeten Kapitals %	Korn-Mehrertrag durch 1 kg Reinstickstoff kg
20 kg N/ha	1.8	27.00	20	7.00	35	9
40 „ „	4.6	69.00	40	29.00	73	12
60 „ „	5.5	82.50	60	22.50	37	9
80 „ „	7.6	114.00	80	34.00	43	10

und damit den Betrieb wirtschaftlich zu gestalten. Es muß allerdings betont werden, daß die Wirkung der Düngemittel um so sicherer und besser ist, je mehr alle Voraussetzungen für eine gute Entwicklung der Pflanzen erfüllt worden sind. Dazu gehören in erster Linie eine zweckentsprechende Vorbereitung des Feldes und eine gute Bestellung, die Verwendung leistungsfähiger Sorten und eine den Bedürfnissen der Pflanzen angepaßte Saatpflege. Die besten Erfolge durch die künstliche Düngung können nur dann erzielt werden, wenn alle Wachstumsfaktoren, soweit sie der Beeinflussung durch den Menschen zugänglich sind, im Rahmen des wirtschaftlich Zulässigen günstig gestaltet werden. [D. 928] Gericke.

Beiträge zur Phosphorsäuredüngung.

Von Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhards, Berlin[1]).

Zur Prüfung der Phosphorsäurebedürftigkeit deutscher Böden wurden, im Anschluß an frühere Versuche, neue eingeleitet, über die in der vorliegenden Arbeit berichtet wird.

1. Phosphorsäuredüngung zu Wintergetreide.

Versuchsfrage: Wie wirken steigende Phosphorsäuregaben (32 bzw. 64 kg P_2O_5)

a) im Herbst, vor der Bestellung gegeben?

b) im Frühjahr, als Kopfdünger verabfolgt?

Es liegen insgesamt die Ergebnisse von sechs Versuchen vor; hiervon wurden fünf zu Winterroggen und einer zu Wintergerste

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, Stück 34, S. 701.

durchgeführt. Bei den Versuchen 1—3 und 5 wurde Thomasmehl als Differenzdüngung angewandt, bei Versuch 4 Superphosphat. Versuch 6 entspricht insofern nicht ganz dem Versuchsplan, als bei der Herbstdüngung Thomasmehl und bei der Frühjahrsdüngung Superphosphat verwandt wurden, während nach dem Versuchsplan stets der gleiche Phosphorsäuredünger anzuwenden war. Weitere eingehende Daten über die Versuchsdurchführung sind in der ausführlichen Zusammenstellung am Schlusse des Aufsatzes veröffentlicht. Aus den Zahlen geht hervor, daß die Frühjahrsdüngung der Herbstdüngung fast stets überlegen war.

Eine Prüfung ergab, daß die Phosphorsäuredüngung im Herbst in bezug auf die Kornerträge bei den Versuchen 1, 4 und 5 nicht lohnend war. Bei der Frühjahrsdüngung erwiesen sich in Versuch 5 beide Gaben und in Versuch 4 die große Gabe als nichtlohnend, während im übrigen gute, lohnende Mehrerträge erzielt wurden.

Die zweite Versuchsreihe wurde zu Sommergetreide eingeleitet, und zwar lautete die Versuchsfrage: Wie wirken steigende Phosphorsäuregaben (30 bzw. 60 *kg* P_2O_5 je Hektar), vor der Bestellung verabfolgt, zu Sommergetreide?

Von den acht vorliegenden, planmäßig durchgeführten Versuchen wurden 1, 2, 5 und 8 mit Thomasmehl, 3, 6 und 7 mit Superphosphat und 4 mit Rhenaniaphosphat eingeleitet. Bei den Versuchen 1—4 diente Sommergerste, bei 5—7 Hafer und bei Versuch 8 Sommerweizen als Versuchspflanze. Insbesondere litten die Versuche 2 und 6 unter der im Vorjahre in vielen Gebieten lang anhaltenden Dürre; im übrigen wurde die Trockenheit gut überwunden. Krankheiten oder Schädlinge traten, abgesehen von den Versuchen 2 und 7, bei denen sich leichter Drahtwurmschaden zeigte, nicht auf.

Es ergibt sich dann, daß bei den Versuchen 1, 2, 5 und 7 keine lohnenden Mehrerträge erzielt wurden, während bei Versuch 8 nur die kleine und bei Versuch 4 nur die große Gabe lohnend war. Insgesamt waren von 16 Gaben 10 nicht rentabel.

2. Phosphorsäuredüngung zu Hackfrüchten.

Die Versuchsfrage war: Wie wirken steigende Phosphorsäuregaben (30 bzw. 60 *kg* P_2O_5 je Hektar), vor der Bestellung verabfolgt, zu Hackfrüchten?

Es liegen die Ergebnisse von 10 Versuchen vor; hiervon wurden 1—9 zu Kartoffeln und Versuch 10 zu Runkelrüben eingeleitet. Bei den Versuchen 1 und 2 wurde Superphosphat, bei 3 Rhenaniaphosphat, bei 4, 5, 6 und 7 Dikalziumphosphat und schließlich bei Versuch 10, zu Runkelrüben, Thomasmehl als Differenzdünger verwandt. Die Versuche 8 und 9 sind zwar auch mit steigenden Gaben, jedoch in von dem Plan abweichenden Mengen und zum Vergleich sowohl mit Thomasmehl als auch mit Superphosphat durchgeführt worden.

Wenn man die Ergebnisse unter Berücksichtigung des früher über die Preise der vorwiegend in Betracht kommenden Phosphorsäuredünger Gesagten und unter Zugrundelegung eines Preises von 3.— *M* für den Doppelzentner Kartoffeln auf ihre Rentabilität prüft, so ergibt sich, daß die Phosphorsäuredüngung bei den Versuchen 2, 4, 5 und 6 unlohnend gewesen ist; die ermittelten Mindererträge dürften im allgemeinen innerhalb der Fehlergrenze liegen. Bei Versuch 5 brachte nur die stärkere Düngung eine geringe Ertragssteigerung. Bei den übrigen Versuchen sind durch die Phosphorsäuredüngung beträchtliche Mehrerträge erzielt worden. Auch die Versuche 8 und 9 ergeben recht gut lohnende Mehrerträge durch die Phosphorsäuredüngung, und zwar bei Verwendung von Thomasmehl sowohl als auch von Superphosphat. Bei dem einzigen zu Futterrüben durchgeführten Versuch zeigte sich keine Phosphorsäurewirkung.

Die Entwicklung der Versuchspflanzen litt vielfach im Mai und Juni unter der Dürre.. Bei Versuch 7 trat auf Teilstücken ohne Phosphorsäure Schwarzbeinigkeit und Knollenfäule auf. Bei Versuch 10 waren Schäden durch zweimaliges Auftreten der Rübenfliege festzustellen. Im übrigen sind bemerkenswerte Erscheinungen nicht zu berichten.

Überblickt man rückschauend die Ergebnisse der Versuche nochmals, so erkennt man, daß bei einem großen Teil durch die Phosphorsäuredüngung gut lohnende Mehrerträge erzielt wurden. Wenn die Zahl der auf Phosphorsäure reagierenden Böden gegenüber den im Vorjahre veröffentlichten Versuchen zurückgeblieben ist, so dürfte das auf das ungewöhnlich trockene Wetter zurückzuführen sein, und man erkennt, wie sehr der Erfolg vieler Maßnahmen im landwirtschaftlichen Betriebe von der Gunst der Witterung abhängt. Die bei den einzelnen Versuchen zu beobachtenden sehr starken

Unterschiede hinsichtlich des Einflusses der Phosphorsäuredüngung auf den Ertrag zeigen deutlich, wie sehr das Phosphorsäuredüngebedürfnis wechselt und daß die Ergebnisse der Versuche keinesfalls verallgemeinert werden dürfen. Durch die Veröffentlichung der vorstehenden Versuche soll vielmehr gezeigt werden, welche Erfolge durch die Düngung erzielt werden können, und es sollten Anregungen zu Versuchen im eigenen Betriebe gegeben werden.

[D. 932] Gericke.

Chemische und biologische Untersuchungen über Kalkstickstoff.

Von **K. D. Jakob, F. A. Allison** und **I. M. Braham**[1]).

Der von den Pflanzen verbrauchte Stickstoff kann aus Ammoniak oder aus organischen Verbindungen stammen; der größte Teil der Pflanzen nimmt jedoch Nitrate auf, so daß es notwendig ist, zu untersuchen, in welcher Form sich Stickstoff im Boden befindet, um zu wissen, ob er von der Pflanze ausgenutzt werden kann oder nicht.

Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, den Spaltungsprozeß des Kalziumzyanamids in Ammoniak und die Oxydation des Ammoniaks im Boden zu erforschen. Die Spaltung des Kalziumzyanamids in Harnstoff und Ammoniak geht sehr rasch von statten, so daß der ursprüngliche Kalkstickstoff schon nach 5—10 Tagen nicht mehr vorhanden ist. Auch der Harnstoff wandelt sich sehr rasch in Ammoniak um, so daß es sich nicht im Boden ansammeln kann. Die anderen Zersetzungsprodukte des Kalziumzyanamids bleiben hingegen lange im Boden, so wahrscheinlich Dizyandiamid.

Die Nitrifikation des Kalkstickstoffs schreitet langsamer vorwärts als die des Harnstoffs und des Schwefelammoniums, und zwar um so langsamer, je reichlicher es gegeben wurde. Nach anfänglicher Verzögerung um 2—4 Wochen geht die Nitrifikation im weiteren Verlaufe in gewöhnlicher Weise vor sich. Einige Zersetzungsprodukte des Kalkstickstoffs sind jedoch für die nitrifizierenden Bakterien schädlich und verursachen, wenn sie in zu großen Mengen vorkommen, eine Anhäufung von Ammoniak im Boden. Kalziumzyanamid bei Wasser- oder Ölaufnahme hat dieselbe Wirkung wie unbehandeltes; das geölte dürfte etwas vorteilhafter sein, weil in dem mit Hydratbildung Dizyandiamid vorkommt.

[1]) Journal of Agricultural Research, Bd. XXVIII, Nr. 1, S. 37, Washington 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. 1. Nr. 2, 1925, S. 543.

Die Nitrifikation erreicht bei einer Feuchtigkeit von 10% ein Maximum und hört bei 40% Feuchtigkeit vollkommen auf. Das Temperaturoptimum liegt bei 38.5°. Die Teilsterilisation des Bodens mittels Phenol bringt die Nitrifikation zum Stillstand.

Das Dizyandiamid, das sich langsam im Boden ansammelt, verschwindet nach 2 Monaten zur Hälfte; auch wird der Stickstoff, der sich in Form von Ammoniak im Boden anhäuft, nicht sofort nitrifiziert. Bei Vorhandensein von Dizyandiamid im Verhältnis von 12.72 *mg* auf 250 *g* Boden sind 36 Wochen zur Nitrifizierung des zugeführten Stickstoffs nötig. Bei noch reichlicherer Anwendung kann die Nitrifikation über 40 Wochen dauern.

Wenn Dizyandiamid im Verhältnis von über 10,5 *mg* auf 100 *g* Boden vorkommt, wird die Nitrifikation des Schwefelammoniums unterbunden, und $^1/_{10}$ *mg* Dizyandiamid auf 100 *g* Boden genügt, um die Nitrifikation bedeutend zu verlangsamen. Hingegen wird die Ammoniakbildung aus Harnstoff, selbst wenn das Dizyandiamid in Mengen bis zu 315 *mg* auf 250 *g* Boden vorkommt, nicht beeinträchtigt.

Das Sulfat der Guanodünger zerlegt sich sehr langsam in Ammoniak, welches sodann nitrifiziert wird; Zusatz von Harnstoff verzögert die Nitrifikation.

Die Salze des Guanidins (Nitrat und Karbonat) halten die Nitrifikation um so mehr auf, je reichlicher sie angewendet werden, jedenfalls aber mehrere Wochen. Das Nitrat des Biguanidins ist praktisch vollkommen unwirksam. Die leichten Nitrifikationsbeeinträchtigungen, die beobachtet wurden, dürften auf Versuchsirrtümer zurückzuführen sein. [D. 935] Gericke.

Die Zersetzung des Kalkstickstoffs während seiner Lagerung.

Von **K. K. Jakob, J. H. Krase** und **J. M. Braham**[1]).

Ist das Kalziumzyanamid der Luft ausgesetzt, so nimmt es Wasser und Kohlensäure aus derselben auf und als Folge hiervon muß der Stickstoff, der in dem Düngungsmittel ursprünglich großenteils als Stickstoffzyanamid enthalten ist, eine teilweise Umwand-

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, Bd. XVIII, Nr. 7, S. 684, Washington, D. C. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925. S. 542.

lung erleiden. Wie stark diese Zersetzung ist, hängt von den Einlagerungsverhältnissen ab, als da sind: die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Dauer der Lagerung, die Art der Lagerung (ob in Säcken verpackt oder in Haufen), sowie die Hydratbildung des Kalziumzyanamids.

Die Verff. untersuchten die Art und Weise sowie die Stärke dieser Zersetzung unter verschiedenen Verhältnissen, für verschiedene Mengen (von wenigen Kilogrammen bis zu 450 *t*) und für verschiedene Lagerdauer (bis zu zweieinhalb Jahren).

Wenn nur wenige Kilogramme des Kalziumzyanamids unter ungünstigen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen lange Perioden hindurch lagern, so wird der Zyanamidstickstoff vollständig in andere Verbindungen umgewandelt, und zwar hauptsächlich in Dizyandiamid und Harnstoff, wobei 70—75% des Gesamtstickstoffs auf ersteres kommen und 20—22% auf letzteres. In diesem Falle gehen 7—8 % Stickstoff als Ammoniak verloren. Diese Untersuchungen können als Beschleunigungsproben aufgefaßt werden, denn die Bedingungen, unter denen sie ausgeführt wurden, werden in der Praxis nur selten oder vielleicht sogar nie zutreffen.

Der vor der Lagerung nicht behandelte Kalkstickstoff zersetzt sich rascher als solcher, der der Hydratbildung unterworfen oder geölt worden war. Auf eine dieser beiden Arten behandelter Kalkstickstoff, der in Säcken zu 45 *kg* verpackt 6 Monate hindurch unter normalen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen aufbewahrt worden war, erlitt nur ganz geringfügige Zersetzungen; auch diese können vermieden werden, wenn das Kalziumzyanamid in Haufen aufbewahrt wird, die der Luft eine nur kleine Angriffsfläche bieten, wie dies z. B. in Silos der Fall ist. In diesem Falle bleiben die Zersetzungen auf die Bedeckungsschicht bis zu 20 *cm* Tiefe beschränkt.

[D. 934] Gericke.

Über die Bedeutung der Meeresdüngemittel in Galicia (Spanien).

Von **J. Roof y Codina**[1]).

Abgesehen von den chemischen Düngern, die der Landwirt in Galicia in immer größeren Mengen verwendet, wie Superphosphaten, Kali und anderen Düngesalzen, wird in Galicia auch reichlich

[1]) El cultivador moderno, Jahrg. XIV., Nr. 8, S. 12, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. Bd. I. Nr. 2. 1925, S. 537.

Stallmist neben Muschelsand, Meeresalgen, Schaltieren und Fischabfällen angewendet.

Der Muschelsand. Im Frühjahr und im Sommer bildet dieser Sand Bänke mit Mollusken. Der Muschelsand besteht aus Schlamm, welchen das Meer angespült hat und enthält manchmal mehr als 70% Kalk, bis zu 1% Phosphorsäure und etwas Kali. Man wird den Wert dieses Sandes als Düngemittel richtig einschätzen können, wenn man weiß, daß Kalk und Phosphor diejenigen Elemente sind, die den Böden in Galicia am meisten fehlen. Abgesehen davon ist er für die Landwirtschaft deshalb von großer Bedeutung, weil er den Boden schwer und humusreich und daher besser macht. Man verwendet nur sehr feinkörnigen Sand. Obwohl der kohlensaure Kalk und die Phosphorsäure in unlöslicher Form darin vorhanden sind, so werden sie doch durch die Kohlensäure der Luft und durch die Wurzelsäuren angegriffen und löslich gemacht. Die Löslichkeit wird nun um so größer, je feiner die Sandkörner sind, d. h. je größer die den Säuren ausgesetzte Angriffsfläche wird.

Die Meeresalgen. Die Algen, die „Fucus" und „Laminaires" genannt werden, gedeihen sowohl am Meeresgrunde, als auch in den Flüssen und an der Oberfläche von Felsen, die von Salzwasser bespült werden. Die großen Fluten im Sommer reißen große Mengen dieser Algen ab, die durch die Brandung später an den Strand geworfen werden. Abgesehen davon werden durch die Winterstürme und durch alle starken Wellenbewegungen viel Algen ans Land gespült. Diese Algen bilden ein sehr gutes Düngemittel insbesondere wegen ihres allerdings schwankenden Stickstoff-, Kali-, Phosphor- und Kalkgehaltes. Ihre Anwendung erfordert nur die sehr geringen Sammel- und Transportkosten. Sie werden noch grün verwendet, sobald das Salzwasser etwas abgelaufen ist. Manche Landwirte mengen die Algen mit organischen Düngern und andere wieder brennen sie sehr sorgfältig und warten bis die Algen ihren ganzen Gehalt an dem noch anhaftenden Kochsalz verloren haben. Sie ersetzen in viehlosen Betrieben den Stallmist.

Die Schaltiere. Die Flußmündungen in Galicia zeigen insbesondere im Sommer ganze Krabbenbänke, so z. B. die Flüsse Sada, Betanzos, Puentedeume, Ferral, Cadeira, Coruña und andere. Die Krabben werden von Fischern leicht gesammelt und dann an die Landwirte verkauft. Die Bauern nennen dieses Düngemittel



„Paleizo“. Der „Paleizo“ ist ein vorzüglicher phosphorsäure- und kalkreicher Dünger. Ackert man ihn gleich nach dem Sammeln in den Boden ein, so verzögert sich seine Zersetzung; deshalb breitet man ihn erst auf dem Boden des Feldes aus, für das er verwendet werden soll, wartet, bis sich Fettflecken um die Tiere herum bilden und pflügt sie sodann unter. Die so gedüngten Saaten treten gegenüber den anderen durch ihre kräftigere Entwicklung hervor.

Die Fischabfälle. Die großen Mengen an Abfallprodukten, die aus den in Galicia sehr zahlreichen Pökelfabriken, Fischkenservenfabriken und Einsalzhäusern kommen, werden allgemein als Dünger verwendet und direkt in den Boden eingeackert. Der Verf. zählt die einzelnen nützlichen Sorten dieser Abfälle auf und ist der Ansicht, daß es vorteilhaft wäre, wenn man diese Abfälle vor ihrer Anwendung als Dünger unter Druck mit Dampf behandeln würde, um das Öl herauszubekommen. Nach Trocknung der Abfälle sollen sie dann zu Pulver verarbeitet werden, wodurch der Transport und die Aufbewahrung wesentlich erleichtert werden würde. Der bessere Teil des Fischmehls kann sodann auch als Viehfutter verwendet werden. Es ist daher eine dringende Notwendigkeit, daß in Galicia, zumindest in manchen Gegenden, wie in Vigo und La Coruña, ähnliche Industrien ins Leben gerufen würden, wie sie in den Fischerhäfen Frankreichs bestehen.

Der Verf. lenkt zum Schluß mit einigen Worten die Aufmerksamkeit des Lesers auf die Bedeutung solcher Industrien für Galicia. Er ist auch der Meinung, daß man den besseren Teil des „Paleizo“, in Mehl verwandelt zusammen mit anderen Fischabfällen als Viehfutter verwenden könnte. [D. 983] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Bis zu welcher Tiefe des Bodens können die Pflanzen die Nährstoffe mit Nutzen aufnehmen?

Von **O. Lemmermann** [1], **H. Wießmann** und **K. Ecke.**

Für verschiedene Fragen der Pflanzenernährung und Düngung ist es von Wichtigkeit, zu wissen, bis zu welcher Tiefe des Bodens die Pflanzen die Nährstoffe und das Wasser noch in solcher Menge auf-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1925, B, 233–240.

nehmen können, daß dadurch der Ernteertrag deutlich beeinflußt wird. Diese Frage ist wichtig nicht nur für die Beurteilung der Düngewirkung überhaupt, sondern vor allem auch für die Abschätzung eines Bodens bezüglich der darin enthaltenen Pflanzennährstoffe. Im allgemeinen nimmt man an, daß die meisten Pflanzen ihren Bedarf an Nährstoffen vornehmlich aus der oberen, 20 bis 30 *cm* tiefen Schicht entnehmen und legt den Nährstoffgehalt dieser Bodenschicht bei Berechnung des Nährstoffvorrats im Boden zugrunde. Zum Studium dieser Frage ist es nicht ausreichend, die Bewurzelung der Pflanzen, etwa durch Messungen, zu studieren. Man muß den Pflanzen die Nährstoffe in verschiedenen Tiefen zur Verfügung stellen und die Wirkung dieser Maßnahme auf die Ernte beobachten. Diese Versuche müssen so angelegt werden, daß die Nährstoffe nicht während der Vegetationszeit mehr oder weniger mit dem aufsteigenden Wasserstrom in die höher gelegenen Schichten gelangen können, sondern daß sie während des Versuchs möglichst dauernd an der Stelle verbleiben, wohin man sie ursprünglich gebracht hat. Unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunkts wurden die Versuche nach folgendem Plan ausgeführt:

Ein leichter Sandboden, der stark auf Phosphorsäure reagierte, wurde in 1 m lange, in die Erde eingelassene, unten offene Tonzylinder von 41.5 *cm* Durchmesser gefüllt und in verschiedener Tiefe mit einer wasserunlöslichen Phosphorsäureverbindung gedüngt, deren freie Beweglichkeit im Boden bekanntlich sehr gering ist. In einer Versuchsreihe wurden die obersten 25 *cm* des eingefüllten Bodens mit Phosphorsäure gedüngt, in anderen Versuchsreihen die folgenden je 25 *cm* starken Schichten. Eine Versuchsreihe blieb ohne Phosphorsäure. Verwandt wurde 42 *g* Dikalziumphosphat pro Gefäß = 1000 *kg* Phosphorsäure pro *ha*. Ähnliche Versuchsreihen wurden zur Sicherung der Ergebnisse wiederholt. Wenn wir alle diese Versuche überblicken, so zeigen sie erneut und übereinstimmend, daß die Pflanzen die Nährstoffe aus ziemlich tiefen Bodenschichten noch in solchen Mengen aufnehmen können, daß dadurch der Ernteertrag beeinflußt wird. Diese Ergebnisse muß man demnach in gebührender Weise berücksichtigen bei allen Versuchen, die dahin zielen, das Düngungsbedürfnis der Böden mit Hilfe von Laboratoriumsversuchen und Vegetationsversuchen festzustellen. Es genügt nicht immer, die Proben für solche Versuche aus den oberen

Schichten des Ackers zu entnehmen, sondern man muß auch die Nährstoffmengen der tieferen Schichten bestimmen und bei der Beurteilung des Bodens berücksichtigen.

Ferner zeigen die Versuche, daß man zu einer unzutreffenden Vorstellung über die Menge der von den Pflanzen auf einer bestimmten Ackerfläche zur Verfügung stehenden Nährstoffe gelangt, wenn man den Berechnungen über den Nährstoffvorrat lediglich die Gehaltszahlen der obersten, 20 bis 30 *cm* tiefen Bodenschicht zugrunde legt. Wenigstens gilt dies für Mineralböden; bei den Hochmoorböden, wo die Wurzeln infolge des Säuregehalts des ungekalkten Untergrunds weniger tief in die Erde eindringen, liegen die Verhältnisse anders.

Im allgemeinen kann man zwar annehmen, daß der Untergrund ärmer an organischer Substanz, Stickstoff, Phosphorsäure und Kali ist als die Ackerkrume, und daß der Kalk meist in größerer Menge im Untergrunde als in der Ackerkrume vorhanden ist, aber es gibt so viele Ausnahmen von der Regel, daß man ein brauchbares Bild von dem Nährstoffvorrat der Böden nur durch Untersuchungen sowohl der Ackerkrume als auch des Untergrunds gewinnen kann. Solch bedeutende Unterschiede in der Zusammensetzung von Ackerkrume und Untergrund konnten auch Emmerling und Loges feststellen.

Weiterhin sind diese Versuche von Belang für die Zeit der Anwendung und die Art der Unterbringung der Düngemittel.

Es scheint z. B. grundsätzlich richtiger zu sein, schwerbewegliche Nährstoffe, wie die Phosphorsäure, gut mit der Ackerkrume zu vermischen und sie nicht zu kurze Zeit vor der Saat anzuwenden, wenn man einen vollen Erfolg haben will. Das gilt auch für den Nährstoff Kali auf schweren Böden, wo die Verteilung nur langsam erfolgt. Eine Kopfdüngung mit Kali wird in ihrer vollen Auswirkung immer stark von Niederschlagsmengen abhängen, auf die wir keinen Einfluß haben. Auch für die Wirkung des Stickstoffs ist es natürlich wichtig, daß er rechtzeitig in jene Regionen des Bodens gelangt, in denen die Pflanzen infolge der besseren Wasserverhältnisse ihr Hauptwurzelsystem entwickeln. Vf. glaubt, daß die von ihm benutzte Methode auch für das nach mancher Richtung hin wichtige Studium der Bewurzelung verschiedener Sorten von Nutzen sein kann.

[Pfl. 414] J. Volhard.



Die Bewässerung der Kartoffeln.

Von Prof. Dr. M. Gerlach und Dr. Günther[1]).

Auf Grund günstiger Erfolge mit der künstlichen Beregnung von Lupinen, die eine bedeutende Erhöhung an grünem Lupinenfutter hervorbrachte, stellten Verff. ähnliche Versuche mit verschiedenen Kartoffelsorten an. Und zwar wurden benutzt: Cimbals Frühste, Cimbals Primel, v. Modrows Industrie, Cimbals Wratislawa; die Beregnung wurde mit dem Phoenix-Landregen (System Zander) ausgeführt, das Wasser dafür wurde der Wasserleitung entnommen. Während des Sommerhalbjahres fielen auf die Versuchsfelder folgende Niederschläge:

April	35.0 *mm*
Mai	28.8 „
Juni	45.5 „
Juli	37.9 „
August	98.8 „
September	104.0 „
zusammen:	349.5 *mm*

Folgende Beregnungen wurden gegeben:

20. Mai	20 *mm*
2. Juni	20 „
9. „	17 „
30. „	17 „
14. Juli	20 „
zusammen:	94 *mm*

Die Kartoffeln gingen gut auf und waren frei von Hohlstellen; schon einige Tage nach der ersten Beregnung erkannte man deren Wirkung; das Kraut wurde länger und üppiger. Im Laufe der Zeit traten diese Unterschiede zwischen dem Stand der unbewässerten und der bewässerten Teilstücke immer stärker hervor.

Bei der Ernte zeigte sich der recht verschiedene, aber immer günstige Einfluß der künstlichen Beregnung auf die Entwicklung der vier Kartoffelsorten. Es lieferte je Hektar:

Industrie . . .	einen	Mehrertrag	von	37.5	*dz*	Kartoffeln
Wratislawa . .	„	„	„	61.7	„	„
Primel	„	„	„	62.4	„	„
Cimbals Frühste	„	„	„	89.0	„	„

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 49, 1925.

Die Höhe der Bewässerung betrug 94 *mm*; es entfielen demnach auf 1 *dz* Mehrertrag:

Industrie	25.1 *cbm* Wasser
Wratislawa	15.2 „ „
Primel	15.1 „ „
Cimbals Frühste	11.6 „ „

Die bewässerten Kartoffeln besaßen sämtlich einen höheren prozentischen Stärkegehalt und brachten auch höhere Stärkemengen vom Hektar als die unbewässerten. Die Steigerung betrug bei:

Industrie	53 %
Primel	56 %
Wratislawa	57 %
Cimbals Frühste	75 %

Der Wert der Mehrerträge stellte sich bei einem Preise von 3 *M* je Doppelzentner Kartoffeln:

Industrie	112.5 *M* je *ha*
Wratislawa	185.1 *M* „ „
Primel	187.2 *M* „ „
Cimbals Frühste	243.0 *M* „ „
im Mittel auf	182.0 *M* je *ha*

Demgegenüber steht eine Ausgabe für die 940 *cbm* Wasser (Betriebskosten, Verzinsung und Amortisation der Anlage) von ungefähr 94.— *M*, wenn das Kartoffelfeld in der Nähe einer ausreichenden Wasserquelle (Fluß, See oder größerer Bach) liegt. Die Gesamtausgaben für Wasser und Betriebskosten haben sich also gut bezahlt gemacht. [Pfl. 109] Gericke.

Die Oxydationsprodukte von Milchzucker und Maltose bei der Behandlung mit Fehlingscher Lösung.

Von Dr. **Franz Herzfeld**[1]).

Die Benutzung Fehlingscher Lösung zur quantitativen Bestimmung ist nur bei solchen Zuckerarten anwendbar, die eine freie Aldehyd- oder Ketogruppe enthalten und die daher bei Siedetemperatur leicht angegriffen werden. Hierbei verläuft die Reaktion jedoch nicht scharf und führt nicht zu einheitlichen Produkten, sondern der Grad der Oxydation des Zuckers und damit die Zusammensetzung der Endprodukte hängt von der Konzentration der

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. 835. Lieferung. April 1926. S. 177.

Fehlingschen Lösung, von der Menge des anwesenden oxydierbaren Zuckers, insbesondere von der Zeitdauer des Erhitzens und von der Reinheit des zu untersuchenden Stoffes ab. Besonders wird aber das Endergebnis durch solche Kohlehydrate beeinflußt, die zwar für sich nicht reduzierend sind, die aber durch Spaltung in alkalischer Lösung bei Gegenwart von Metalloxyden reduzierende Zucker bilden können, z. B. der Rohrzucker, der bei seiner Anwesenheit in Invertzuckerlösungen stets mehr Kupferoxydul aus der Fehlingschen Lösung zur Fällung bringt als der Invertzucker allein; es verhalten sich ebenso die bei der Verzuckerung der Stärke durch Malzdiastase entstehenden Dextrine. Sie reduzieren bei längerem Kochen mit Fehlingscher Lösung in steigender Menge mehr Kupferoxydul.

So war am Reichsgesundheitsamt gefunden worden, daß die zur Bestimmung der Maltose übliche Methode von Wein unrichtige Resultate ergab, was auch schon von anderer Seite festgestellt worden war. Verf. wurde um Aufklärung der Ursachen ersucht und so versuchte er experimentell festzustellen, ob sich durch Veränderung der Zusammensetzung der Fehlingschen Lösung die Reaktion so leiten lasse, daß sie bei der Bildung von Malto- oder Laktobionsäure stehen bleibe, und daß auch etwa anwesender Rohrzucker Dextrine und Isomaltose die Resultate gar nicht oder nur in ertragbarer Weise beeinflussen werde.

Es wurde daher unter bestimmten Bedingungen das Verhalten von Milchzucker und Maltose gegen die von Wein und Soxhlet benutzte Fehlingsche Lösung vor und nach der Konversion, darauf das Verhalten der Zucker gegen eine auf Grund der gemachten Beobachtungen und in Anlehnung an die Vorschriften Auerbachs hergestellte Fehlingsche Lösung von schwächerer Alkalität, geprüft. Endlich wurde noch die Einwirkung der Zucker auf die Kraisysche Lösung beobachtet.

Als Untersuchungsmethoden wurden benutzt:

1. Die Titriermethode nach Soxhlet, bei der nach Zugabe der Zuckerlösung zur erhitzten Fehlinschen Lösung der Endpunkt der Reaktion durch Prüfung des Filtrats auf Kupfer mit Ferrozyankalium festgestellt wird.

2. Die Fällung des Kupferoxyduls durch Kochen der Zuckerlösung von bestimmter Zeitdauer, Wägung im Pt.-Tiegel, Reduktion zu metall. Cu durch Glühen im Wasserstoffstrom.



3. Die Methode Allihn mittels der Allihn schen bekannten Glasröhren.

Die erste Methode wurde nach einigen Vorversuchen fallen gelassen, da es nicht gelang, die Zeitdauer des Erhitzens genügend genau mit der Zuflußzeit der Zuckerlösung in Einklang zu bringen, selbst wenn der Gehalt der Zuckerlösung genau bekannt war und immer gleiche Zeiten eingehalten wurden.

Die zweite Methode wurde bei zahlreichen Vorversuchen angewendet. Für die eigentlichen Bestimmungen wurde stets die bekannte Allihn sche Methode benutzt.

Als Lösungen wurden verwendet:

1. Die gewöhnliche von Soxhlet und Wein angegebenen:
   a) Kupfersulfatlösung: 34.6 *g* zu 500 H_2O,
   b) Seignettesalzlösung: 173 *g* Seignettesalz zu 400 H_2O gelöst, vermischt mit 100 *ccm* Natronlauge, die 500 *g* NaOH im Liter enthält.
2. Die Kreisy sche Lösung:
   a) Kupfersulfatlösung mit 2 *g* Cu (7.86 *g* $CuSO_4 + 5$ aq) im Liter,
   b) Lösung von 3.29 *g* Na_2CO_3 und 20 *g* Seignettesalz im Liter,
   c) $^1/_{10}$ Normal-Kaliumbicarbonatlösung (10.01 *g* $KHCO_3$ im Liter);
3. eine neue Fehling sche Lösung:
   a) Kupfersulfatlösung: 34.6 *g* zu 500 *ccm* H_2O,
   b) Seignettesalzlösung: 173 *g* Seignettesalz, 11.09 *g* NaOH 58.0 *g* $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$, 16.0 *g* $NaHCO_3$ in 500 *ccm* H_2O.

Von der gewöhnlichen Fehling schen Lösung wurden stets 25 *ccm* der Lösung a und 25 *ccm* der Lösung b kurz vor der Bestimmung gemischt und das Volumen nach Zugabe der reduzierenden Zuckerlösung mit Wasser auf 100 *ccm* gebracht. Von dem Filtrat wurde ein aliquoter Teil mit Säure invertiert und wiederum zur Reduktion erhitzt.

Bei der Kreisy schen Lösung wurden b und c zu einer Lösung gemischt und dann wie bei der gewöhnlichen Fehling schen Lösung je 25 *ccm* der nunmehrigen beiden Lösungen zur Bestimmung genommen und das Gesamtvolumen wieder auf 100 *ccm* gebracht.

In gleicher Weise wurde mit der neuen Fehling schen Lösung gearbeitet. In derselben war nur die berechnete Menge NaOH enthalten, um die H_2SO_4 des $CuSO_4$ zu binden, die übrigen Alkalimengen

aber durch eine bestimmte Menge Karbonat und Bikarbonat (zu gleichen Teilen) ersetzt. Als Zeitdauer des Erhitzens wurden für Milchzucker bei Fehlingscher Lösung 2 Minuten, bei Maltose 4 Minuten genommen; bei der Kreisyschen Lösung mußte die Kochdauer bei beiden Zuckerarten auf 12 Minuten erhöht werden.

Die Inversion der meist 1%igen oder noch schwächeren Zuckerlösungen wurde zuerst nach der Inversionsvorschrift für Rohrzucker von Clarget-Herzfeld durch 5 Minuten langes Erhitzen im H_2O-Bad auf 67—70° C. erreicht, dann meist durch 2 Minuten langes Kochen der Lösung, in beiden Fällen nach Zugabe von 5—10 *ccm* HCl 1.19 spez. Gew.

Der zu den Untersuchungen benutzte Milchzucker war als reines Präparat von Kahlbaum bezogen; zur Maltosebestimmung wurde ein Präparat, welches im Institut für Zuckerindustrie vorhanden und als chemisch rein zu bezeichnen war, benutzt.

Bei den Bestimmungen zeigte sich, daß bei verschiedenen Konzentrationen der Fehlingschen Lösung ganz verschiedene Reduktionen stattfinden, z. B. steigert sich bei vierfacher Verdünnung die Cu-Menge. Mit abnehmender Stärke der Alkalität vermehrt sich die Schwierigkeit, einen reinen, gut filtrierbaren Niederschlag von Cu_2O zu erhalten.

Mit der gewöhnlichen Fehlingschen Lösung wurden stets glatt und gut filtrierbare Niederschläge erhalten.

In der neuen Fehlingschen Lösung fiel oft Hydrat aus, aus dem sich im Laufe der Reaktion beim Kochen Cu_2O bildete. In der Kreisyschen Lösung entstand regelmäßig zuerst Hydrat, erst im Laufe der Kochdauer bildete sich gut filtrierbares Cu_2O.

Die Versuchsergebnisse waren folgende: (Tabelle S. 78).

Bei Anwendung der Kreisyschen Lösung ist das direkte Reduktionsvermögen des Milchzuckers stark zurückgegangen. Der Reaktionsverlauf in Versuchsreihe III_1 entspricht ziemlich genau der Zersetzungsgleichung von Fischer[1]) indem aus der direkt behandelten Lösung ebensoviel — also die Hälfte der Gesamtmenge — Kupferoxydul ausfiel, wie aus dem invertierten Filtrat. Die Oxydation des Zuckers dürfte in der Hauptsache nur bis zur Fischerschen Laktobionsäure gegangen sein. Anders bei der

[1]) Fischer u. Meyer, Ber. 22, 361 und 1941.

Versuchsergebnisse	Milchzucker 1	Milchzucker 2	Maltose 1	Maltose 2
I. Versuchsreihe:	Kochdauer 2 Minuten		Kochdauer 4 Minuten	
10 *ccm* einer 1%igen Lösung reduzierte in gewöhnlicher Fehlingscher Lösung:				
Bei direkter Behandlung	0.1104 *g* Cu	0.1093 *g* Cu	0.1200 *g* Cu	0.1012 *g* Cu
Das invert. Filtrat davon reduzierte	0.0419 *g* „	0.0360 *g* „	0.0829 *g* „	0.0844 *g* „
Summe	0.1523 *g* Cu	0.1453 *g* Cu	0.2029 *g* Cu	0.1856 *g* Cu
10 *ccm* der von vornherein invert. Milchzuckerlösung reduzierten .	0.1489 *g* „	0.1315 *g* „	0.1986 *g* „	0.2198 *g* „
II. Versuchsreihe:	Kochdauer 2 Minuten		Kochdauer 4 Minuten	
10 *ccm* einer 1%igen Lösung reduzierten in neuer Fehlingscher Lösung:				
Bei direkter Behandlung	0.1040 *g* Cu	0.0990 *g* Cu	0.1178 *g* Cu	0.1097 *g* Cu
Das invert. Filtrat davon reduzierte	0.0398 *g* „	0.0469 *g* „	0.0810 *g* „	0.0798 *g* „
Summe	0.1438 *g* Cu	0.1459 *g* Cu	0.1988 *g* Cu	0.1895 *g* Cu
10 *ccm* der von vornherein invert. Milchzuckerlösung reduzierten .	0.1387 *g* „	0.1427 *g* „	0.2389 *g* „	0.2401 *g* „
III. Versuchsreihe:	Kochdauer 12 Minuten		Kochdauer 12 Minuten	
10 *ccm* einer 1%igen Lösung reduzierten in Kreysyscher Lösung:				
Bei direkter Behandlung	0.0723 *g* Cu	0.0840 *g* Cu	0.1053 *g* Cu	0.1103 *g* Cu
Das invert. Filtrat davon reduzierte	0.0754 *g* „	0.0700 *g* „	0.0893 *g* „	0.0801 *g* „
Summe	0.1477 *g* Cu	0.1540 *g* Cu	0.1946 *g* Cu	0.1904 *g* Cu
10 *ccm* der von vornherein invert. Milchzuckerlösung reduzierten .	0.1578 *g* „	0.1452 *g* „	0.2188 *g* „	0.2231 *g* „

Maltose. Hier ist unter gleichen Bedingungen wie beim Milchzucker nahezu ebensoviel Kupfer ausgefallen als bei der ursprünglichen Fehlingschen Lösung. Es folgt daraus, daß die Maltose bedeutend leichter angreifbar ist als der Milchzucker. Es wäre aber eine zu weitgehende Folgerung, wenn man daraus schließen wollte, daß die Verwendung der verdünnten Fehlingschen Lösung nicht gegenüber der gewöhnlichen Lösung bei der Maltosebestimmung in der Praxis Vorteile bieten könnte; denn in der Praxis wird diejenige Lösung den Vorzug verdienen, die die neben Maltose vorkommenden Kohlenhydrate, wie Dextrin und Isomaltose, am wenigsten angreift.

Die Verwendung der neuen abgeschwächten Fehlingschen Lösung bietet keine wesentlichen Vorteile, da die Ergebnisse sowohl

bei Milchzucker als bei Maltose annähernd dieselben Zahlen wie bei gewöhnlicher Fehlingscher Lörung gaben.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Es wurde festgestellt, daß bei der Behandlung des Milchzuckers als auch der Maltose mit gewöhnlicher Fehlingscher Lösung als charakteristisches Kennzeichen für beide Zuckerarten Oxydationsprodukte entstehen, die auch in überschüssiger Fehlingscher Lösung beständig sind, bei der Behandlung mit Säuren aber wieder erhebliche Mengen von Fehlingsche Lösung reduzierendem Zucker abspalten.

2. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dies beim Milchzucker darauf beruht, daß sich Laktobionsäure bildet.

3. Bei der Maltose geht die Oxydation weiter, indem die Menge des unter gleichen Bedingungen direkt ausgefällten Kupfers größer ist als beim Milchzucker. Vermutlich bildet sich hier die Bionsäure, bei der infolge weitergehender Oxydation ein Zucker mit 11 Kohlenstoffatomen entsteht, der bei der Spaltung Arabinose bildet.

4. Bei Benutzung einer schwächeren Lösung (Kreisysche Lösung) ging das direkte Reduktionsvermögen des Milchzuckers stark zurück. Dementsprechend schied das invertierte Filtrat mehr Cu_2O aus als bei der gewöhnlichen Fehlingschen Lösung. Es ist also zu vermuten, daß für die Bestimmung des Milchzuckers neben Rohrzucker, wie z. B. bei Untersuchung kondensierter Milch, die Kreisysche Lösung sich besser eignen wird als die gewöhuliche.

5. Zur Bestimmung der Maltose dürfte die Kreisysche Lösung ebenfalls empfehlenswerter sein, weil zu erwarten ist, daß Beimengungen wie Dextrine und Isomaltose von der Lösung nicht angegriffen werden. [Pfl. 405] Contzen.

Tierproduktion.

Eiweißzulagen bei der Schweinemast.

Von **H. E. Dvorachek, H. A. Sandhouse** und **R. A. Hunt**[1]).

Bericht über die Ergebnisse von 6 Versuchen, in denen Baumwollsaatmehl, Leinsaatölmehl, Erdnußmehl, Samtbohnenmehl, Kle-

[1]) Arkansas Sta. Bul. 198, S. 3—15. 1925; nach Exp. Sta. Rec. 54, S. 62, 1926.

bermehl, gemahlene Sojabohnen und Tankage als Eiweißzulagen zu Mais bei der Schweinemast verglichen wurden.

Im 1. Versuche wurden 6 Gruppen zu je 5 Läufern mit einem Durchschnittsgewicht von etwas über 100 *lbs.* dazu benutzt, die genannten Eiweißzulagen bei Handfütterung mit Mais im Verhältnis 1 : 9 während der ersten 5 Wochen, und 1 : 8 während der zweiten 5 Wochen miteinander zu vergleichen. Die Tagesdurchschnittszunahmen und der Futterverzehr pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme waren in den verschiedenen Gruppen wie folgt: Baumwollsaatmehl 0.55 und 550.6 *lbs.*, Samtbohnenmehl 0.10 und 1911.1, Erdnußmehl 0.54 und 536.5, Klebermehl 0.39 und 651.7, Leinsaatölmehl 0.61 und 500.9 und Tankage 0.41 und 613.2 *lbs.*

Der 2. und 3. Versuch hatten zum Ziele, die wirtschaftlichste Menge von Tankage festzustellen, die zu einer Ration aus Mais und Feinkleie zugefüttert werden muß. Die Feinkleie machte dabei 20% jeder Ration aus, während die Menge des Maises sich nach der Menge der verfütterten Tankage richtete, die in den verschiedenen Gruppen 5, 7.5, 10 und 12.5% der Rationen ausmachte. Im 3. Versuche wurden dieselben Futtermittel noch einer 5. Gruppe in gesonderten Selbstfütterern gereicht. Die Tagesdurchschnittszunahmen und der Futterverbrauch pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme betrugen im 2. Versuche in den verschiedenen Gruppen: 5% Tankage 1.89 und 402.6 *lbs.*, 7.5% Tankage 1.89 und 403.1, 10% Tankage 1.95 und 390.2 und 12.5% Tankage 1.88 und 405.5 *lbs.*, und im 3. Versuche 5% Tankage 0.99 und 463.8 *lbs.*, 7.5% Tankage 1.02 und 446.9, 10% Tankage 1.08 und 445.7 und 12.5% Tankage 0.95 und 483.9 *lbs.* Die selbstgefütterte Gruppe nahm täglich durchschnittlich 1.45 *lbs.* zu und verbrauchte 479.2 *lbs.* Futter pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme.

In einem 4. Versuche wurde an 5 Gruppen zu je 7 115-*lbs.*-Schweinen der Wert verschiedener Eiweißzulagen verglichen, wenn diese 10% einer Maisration ausmachten. Die Tagesdurchschnittszunahmen und der Futterverzehr pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme betrugen in den verschiedenen Gruppen: gemahlene Sojabohnen 1.59 und 374.5 *lbs.*, Erdnußmehl 1.81 und 369.3, Leinsaatölmehl 1.70 und 396.2, Baumwollsaatmehl 1.70 und 379.9, und Tankage 1.98 und 345.7 *lbs.* Die Schlachtstücke der Schweine wurden dann nach der Fettmenge, der Menge des mageren Fleisches und der Festigkeit des



Fettes bewertet. Die Reihenfolge für die Festigkeit des Fettes war folgendermaßen: Tankage, Baumwollsaatmehl, Erdnußmehl, Sojabohnen und Leinsaatölmehl.

Im 5. und 6. Versuche wurden die Rationen an die Schweine nach freier Wahl selbstgefüttert. Alle 8 Gruppen des 5. Versuches erhielten geschälten Mais und Kochsalz, 4 der Gruppen hatten außerdem Zugang zu einer Mineralmischung aus Holzasche, Holzkohle und Schlämmkreide (2 : 2 : 1). Im 6. Versuche erhielten alle 5 Gruppen eine Mineralmischung aus Kochsalz, Holzasche, Holzkohle und Gesteinsphosphat zu gleichen Teilen. Die Tagesdurchschnittszunahmen der Gruppen mit den verschiedenen Eiweißzulagen und der Futterverzehr pro 100 *lbs* Gewichtszunahme betrugen im 5. Versuche: Erdnußmehl ohne Mineralien 1.96 und 369.7 *lbs*, mit Mineralien 2.19 und 360.0; gemahlene Sojabohnen ohne Mineralien 1.92 und 383.3 *lbs*, mit Mineralien 2.23 und 359.1; Baumwollsaatmehl ohne Mineralien 2.31 und 315.3, mit Mineralien 2.17 und 324.1; Leinsaatölmehl ohne Mineralien 1.29 und 407.8, und mit Mineralien 1.71 und 388.7 *lbs*. Die Tagesdurchschnittszunahmen und der Futterverbrauch der Gruppen des 6. Versuches waren: Baumwollsaatmehl 1.93 und 362.6 *lbs*, Leinsaatölmehl 1.35 und 417.2, Tankage 169 und 346.3, Erdnußmehl 1.80 und 347.9 und gemahlene Sojabohnen 1.50 und 393.5 *lbs*.

Die Verff. schließen aus diesen Versuchen, daß sich Baumwollsaatmehl, Erdnußmehl und Sojabohnenmehl als Eiweißzulage zu Mais bei der Schweinemast im Vergleich zu Tankage als günstig erwiesen, und daß sie auf Grund ihrer größeren Wohlfeilheit wirtschaftlichere Gewichtszunahmen erzeugten. Samtbohnenmehl war unschmackhaft. Was Leinsaatölmehl und, soweit sich aus dem einen Versuche schließen läßt, auch das Klebermehl anbetrifft, so rechtfertigen die Ergebnisse nicht die Empfehlung dieser Futtermittel. Die Zugabe von Mineralstoffen vergrößerte die Wirksamkeit von Erdnußmehl und Sojabohnenmehl, schien jedoch eine Baumwollsaatmehl enthaltende Ration nicht zu verbessern. Es wird auf die Möglichkeit eines ungünstigen Einflusses von Erdnußmehl und Sojabohnen auf die Festigkeit des Speckes als auch auf die Gefahren einer langandauernden Fütterung von Baumwollsaatmehl in Anbetracht seiner giftigen Eigenschaften hingewiesen. [Th. 931] Schieblich.

Über den Futterwert der verschiedenen Gerstesortierungen, wie sie bei einer modernen Saatreinigungsanlage, System Schule, anfallen.

Von **F. Honcamp** [1]) und **W. Schramm.**

Die Schuleschen Anlagen zur Reinigung von Saatgetreide gewinnen immer mehr an Bedeutung. Der Zweck der vorliegenden Untersuchungen ging dahin, sowohl die bei der Reinigung anfallenden Mengen der einzelnen Sortierungen als auch deren Zusammensetzung und Verdaulichkeit zu ermitteln. Folgende Typen gelangten zur Untersuchung und Verfütterung:

1. Das Ausgangsmaterial von der Dreschmaschine.
2. Das Endprodukt der Reinigung, Saatgut I a darstellend.
3. Leichtkorn.
4. Erster Ausputz (kleines Rieselkorn).
5. Zweiter Ausputz vom Plansieb (großes, vielfach taubes Korn).
6. Eine dem Anfall entsprechende prozentuale Mischung vom 1. und 2. Ausputz.

Versuchsmaterial war Wintergerste.

Auf Grund von Fütterungsversuchen mit diesem Material berechneten sich für die genannten Typen folgende Gehalte an verdaulichen Nährstoffen.

	Roh-protein	verd. Eiweiß	N-freie Extrakt-stoffe	Rohfett (Äther-extrakt)	Rohfaser	Stärke-wert
Ausgangsmaterial	9.82	9.30	75.00	1.61	0.89	83.7
Saatgut I A	9.44	9.05	74.80	1.22	0.68	82.6
Leichtkorn	10.68	10.29	74.20	1.86	2.31	85.9
I. Ausputz vom Plansieb . . .	9.63	9.21	71.71	2.10	2.54	83.4
II. ,, ,, ,, . . .	10.21	9.93	74.71	1.75	2.24	85.6
Proz. Mischung von I und II.	9.68	8.97	72.92	1.68	—	87.3

Ein Vergleich dieser Zahlen läßt erkennen, daß ein wirklicher, auch nur einigermaßen ins Gewicht fallender Unterschied bezüglich des Futterwerts der einzelnen Körnersortierungen der Gerste nicht besteht, wenigstens unter den hier gegebenen Versuchsbedingungen. Wenn der Gehalt des Leichtkorns an verdaulichem Eiweiß und an

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 104, 285—296, 1926.

Stärkewerten von allen hier geprüften Sortierungen am höchsten liegt, so ist die Erklärung hierfür wohl darin zu suchen, daß das Leichtkorn von allen Körnersortierungen wohl den geringsten Spelzenanteil aufweist. Jedenfalls dürften die vorliegenden Untersuchungen ein Ergebnis geliefert haben, das für den Pflanzenbau wie für die Ernährung des landwirtschaftlichen Nutzviehs von gleich großer Wichtigkeit ist. Die Bedeutung eines wirklich erstklassigen Saatguts für die Höhe des Ernteertrags dürfte wohl allgemein bekannt sein, ohne daß freilich hieraus die praktische Landwirtschaft schon überall die entsprechende Nutzanwendung gezogen hätte. Da nun nach den vorliegenden Untersuchungen mit Gerste dem bei einer modernen Reinigungsanlage gewonnenen Saatgut durchaus nicht ein höherer Futterwert zukommt, als alle den andern bei der Getreidereinigung abfallenden Körnersortierungen, so sollte im Interesse unserer Körnererträge nur solche Gerste zur Saat Verwendung finden, die über eine moderne Saatreinigungsvorlage gegangen ist; sowohl das Leichtkorn wie alle andern Körnersortierungen haben eher einen höheren wie einen niedrigeren Futterwert gegenüber der besten als Saatgut in Frage kommenden Sortierung.

[Th. 937] J. Volhard.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Assimilierbarkeit des Stickstoffs der Nährstoffe durch die Hefe beim Lufthefeverfahren.

Von **H. Claassen**[1]), Dormagen.

In einer früheren Abhandlung hat Verf. ausgeführt, daß die stickstoffhaltigen Stoffe, welche bei der ersten oder Hauptvergärung in größeren Mengen von der Hefe aufgenommen werden, als völlig assimilierbar anzusehen sind. Eventuell bedarf es dazu neuer Vergärungen unter erneutem Zuckerzusatz. Das gilt sowohl für reine stickstoffhaltige Substanzen, die der Gärflüssigkeit zugesetzt werden (schwefels. Ammon, Asparagin, Harnstoff), als auch für gärfähige stickstoffhaltige Rohstoffe, insbesondere Melasse, die in letzter Zeit als hauptsächlicher Nährstoff benutzt wird bei der Herstellung

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie 39, 880—883, 1926.

der Hefe nach dem Lufthefeverfahren. Diesbezügliche Versuche des Verf. ergaben folgendes: Der Stickstoffgehalt der normalen Melassen ist sowohl in den verschiedenen Jahren, als auch nach der Herkunft verschieden und schwankt innerhalb weiter Grenzen, von 1.37—1.98% der Melasse oder 1.7—2.4% der Melassetrockensubstanz. Die Mindestzahlen für den assimilierbaren Stickstoff der Melassen, bezogen auf den Gesamtstickstoff, liegen zwischen 41.7 bis 60.8%, bezogen auf das Gewicht der Melasse zwischen 0.68 bis 0.94%. Im Durchschnitt sind die Ausbeuten an Hefe und die Anteile des assimilierbaren Stickstoffs vom Gesamtstickstoff der Raffinerien und Weißzuckerfabriken nicht wesentlich verschieden von denen der Rohzuckerfabriken. Die Menge des assimilierbaren Stickstoffs ist größer, wenn anstatt reiner Stellhefen gewöhnliche Versandhefen, die etwas Kahmhefen enthalten, benutzt werden.

Der hohe Anteil des nicht assimilierbaren Stickstoffs, der im Durchschnitt nur 50% des Gesamtstickstoffs beträgt, läßt auf einen höheren Gehalt an Betain und anderen hochmolekularen Stickstoffverbindungen (Aminosäuren) schließen, als man bisher durch quantitative Untersuchungen gefunden hat.

Die bei der Hauptvergärung erhaltenen Hefen hatten nach den Qualitätsnormen des Hefeverbands normalen Gehalt an Stickstoff und normale Triebkraft, sehr gute Haltbarkeit, guten Geruch und guten Geschmack. Alle aus Melassen der Roh- und Weißzuckerfabriken gewonnenen Hefen mit Ausnahme der sehr dunklen Melasse 10, hatten eine fast weiße Farbe, während die aus Raffineriemelassen, sowie der Rohzuckermelasse 10 erhaltenen Hefen einen Stich ins Graue hatten. Der Grund ist die viel dunklere Farbe des Ausgangsmaterials. Als Gesamtergebnis der Versuche ist demnach festzustellen, daß die Melasse der Rübenzuckerfabriken ein in bezug auf den Zuckergehalt und den Gehalt an assimilierbaren stickstoffhaltigen Stoffen einen vollwertigen Rohstoff für die Herstellung von Bäckereihefen darstellt. Man kann aus diesen Melassen nach Zusatz der fehlenden Phosphorsäure viel höhere Ausbeuten an Hefen normaler Güte erhalten, als aus irgendeinem andern Rohstoff.

Diese Laboratoriumsversuche ließen sich auch ohne weiteres in größerem Umfange auf die Praxis übertragen.

[Gä. 533] J. Volhard.



Über die Rohrzucker-Phosphorsäure und ihren chemischen sowie biochemischen Abbau.

Von **Carl Neuberg**[1]).

Die Verbindungen der Zuckerarten mit der Phosphorsäure haben eine immer mehr steigende Bedeutung erlangt, da sie als wichtige Bausteine der Zelle, ferner als Zwischenprodukte des Stoffwechsels sowie als Bestandteile der im Pflanzen- und Tierkörper abgelagerten Reservematerialien erkannt worden sind. Besonders spielen Phosphorsäureester von 6 Kohlenstoffzuckern eine Rolle, aber auch Stärke und Glykogen enthalten Phosphorsäure in organischer Bindung. Jedoch findet sich der für die Ernährung wichtigste Zucker, der Rohrzucker, soweit wenigstens die Kenntnisse reichen, in der Pflanze nicht in phosphorylierter Form vor. Aber künstlich kann man auch in die Saccharose den Rest der Phosphorsäure einführen und so eine Verbindung gewinnen, die manches Interessante bietet.

Die Darstellung der Saccharophosphate gelang 1910 C. Neuberg und H. Pollak[2]) auf folgendem Wege:

Fügt man zu einer eisgekühlten Lösung von 180 *g* Rohrzucker in 2 *l* Wasser, in denen 115 *g* frisch geglühter Ätzkalk abgelöscht und gut suspendiert sind, tropfenweise und unter dauernder Kühlung ein Gemisch von 77 *g* Phosphoroxychlorid mit 250 *ccm* trockenem und alkoholfreiem Chloroform, so vollzieht sich nach der Gleichung: $2\,C_{12}H_{22}O_{11} + 2\,POCl_3 + 5\,CaO = 3\,CaCl_2 + H_2O + 2\ C_{12}H_{21}O_{10} \cdot O \cdot PO_3Ca$ der Eintritt von Phosphorsäure in das Rohrzuckermolekül. Auf diese Weise erhält man das Kalziumsaccharophosphat. Es bildet ein weißes luftbeständiges feines Pulver, das in Wasser leicht löslich ist.

Die Phosphorsäure ist so fest gebunden, daß mit Schwermetallsalzen keine Fällungen hervorgerufen werden; desgleichen reagiert eine ammoniakalische Magnesiamischung nicht und ebensowenig salpetersaure Molybdänlösung; erst nach vorheriger Erhitzung in mineralsaurer Lösung fallen die beiden Proben positiv aus. Auch stellt sich beim Kochen mit Säuren das Reduktionsvermögen gegen Fehlingsche Lösung ein, während die ungespaltene Verbindung

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 838. Lieferung, Juli 1926.

[2]) C. Neuberg und Pollak, Biochemische Zeit. 23, 515, 1910; Ber. 43, 2060, 1910. Biochemische Zeit. 26, 514, 1910.

dagegen absolut beständig ist. Die Salze der Saccharophosphorsäure mit anorganischen Basen sind bislang nicht in deutlich kristallisierter Form erhalten worden, wohl aber Alkaloidsalze, z. B. Rohrzucker-mono-phosphorsaures Strychnin, das durch Umsetzung von Kalziumsaccharophosphat mit äquivalenten Mengen Strychnin und Oxalsäure dargestellt wird.

Wie schon erwähnt, erlangt eine Lösung von Rohrzuckerphosphorsäure mit verd. Säuren erwärmt, schnell Reduktionsvermögen, und wenn man die Einwirkung der Säure in dem Augenblicke unterbricht, zu dem von der in Esterform vorhandenen Phosphorsäure gerade die ersten Spuren als anorganisches Phosphat frei werden, so ist die partielle Hydrolyse erzielt; es hat eine Zerlegung in d-Fruktose einerseits und d-Glukosephosphorsäure andererseits stattgefunden. Wie man im einzelnen dabei verfährt, ist in der Arbeit wiedergegeben. Die so gebildete Glukose-mono-phosphorsäure erhält man dann als Kalziumsalz, aus dem man das leichter rein zu erhaltene Baryumsalz gewinnt. Sowohl die bei der Hydrolyse sich bildende d-Fruktose als auch die d-Glukose-mono-phosphorsäure lassen sich mit Hefe glatt vergären, wenn letztere auch langsamer. Das Kalziumsalz der Glukosephosphorsäure ist in Wasser klar löslich. Leicht und in gut ausgebildeten Kristallen erhält man das Cinchoindin- sowie Brucinsalz, und zwar durch Umsetzung des Bariumsalzes der Glukosephosphorsäure mit Lösungen der entsprechenden Alkaloidsulfate. Die Alkaloidsalze entsprechen den Formeln: $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2PO_4 . C_6H_{11}O_5$ und $(C_{23}H_{26}O_4N_2) . {}_2H_2PO_4 . C_6H_{11}O_5$. Über die Stellung des Phosphorsäurererestes in der Glukosephosphorsäure konnte nichts Bestimmtes ausgesagt werden und muß späterem Studium überlassen bleiben; jedenfalls war sie mit den von verschiedenen Forschern erhaltenen Glukosephosphorsäuren 1, 3 und 6 nicht identisch.

Neben der Säurespaltung der Saccharosephosphorsäure ist vom Verf. an Hand von Versuchen eine Spaltung vermittels Enzyme bewirkt worden, und zwar mittels Invertaselösungen, die nach Willstätter und Backe bereitet wurden und keine Phosphatasewirkung zeigten, d. h. die Salze der Saccharosephosphorsäure nicht dephosphorylierten, sondern glatte Aufspaltung in Fruchtzucker und Glukosephorphorsäure ermöglichten.

Verf. gelang es auch, durch fermentativen Abbau der Rohrzucker-Phosphorsäure Saccharose und anorganisches Phosphat zu

erhalten. Zu dieser Reaktion bedarf man eines Agens, das nur eine auf Rohrzucker-phosphorsaure Salze eingestellte Phosphatase enthielt. Dieses wurde in der Nierenphosphatase, die aus Pferdenieren isoliert wurde, gefunden und damit eine Desphosphorylierung der Saccharophosphate unter Erhaltung des Rohrzuckermoleküls erreicht. [Gå. 584] Contzen.

Kleine Notizen.

Vergleichung der Methoden zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration von Böden. Von H. Niklas[1]) und A. Hock. Das elektrometrische Verfahren für die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration im Boden ist teuer und zeitraubend; wesentlich einfacher und für Massenuntersuchung geeignet ist das kolorimetrische Verfahren, entweder nach Michaelis oder nach Clark; Verf. prüft die verschiedenen Verfahren und findet eine sehr gute Übereinstimmung der beiden kolorimetrischen Verfahren, aber auch eine völlig befriedigende Übereinstimmung der kolorimetrischen wie der elektrometrischen Verfahren, so daß alle drei Verfahren je nach den gegebenen Verhältnissen anwendbar sind. [Bo. 781] J. Volhard.

Weitere Versuche mit „Asahi-Promoloid". Von E. Blanck und F. Scheffer[2]). Da die früher durchgeführten Versuche E. Blancks mit Asahi-Promoloid[3]) nicht als ausreichend für die Frage der Wirkung des Präparates angesehen wurden, führten die Verff. nochmals solche durch, und zwar mit Radieschen, Erbsen und Hafer.

Es ergab sich bei Radieschen ein Mehrertrag an Trockensubstanz gegenüber ohne Promoloid in *g*:

	an Blattmasse	an Radieschen
durch 0.2 *ccm* Promoloid	0.54 ± 0.24	1.16 ± 0.39
„ 0.4 „ „	0.01 ± 0.35	0.74 ± 0.28
„ 1.0 „ „	0.50 ± 0.25	1.50 ± 0.14
bei Hafer:	an Stroh	an Korn
durch 0.2 *ccm* Promoloid	0.96 ± 1.61	1.96 ± 1.94
„ 0.4 „ „	0.02 ± 1.62	0.72 ± 1.56
„ 1.0 „ „	0.58 ± 1.31	1.55 ± 1.70

Die folgende Übersicht übermittelt die Mehr- (+) oder Minder- (—) Erträge

bei Erbsen:	an Erbsenstroh	an Erbsen
durch 0.2 *ccm* Promoloid	— 0.84 ± 1.25	+ 0.00 ± 1.42
„ 0.1 „ „	— 3.49 ± 2.73	+ 3.27 ± 2.40
„ 1.0 „ „	— 0.65 ± 1.65	+ 2.72 ± 1.90

Zusammenfassend gelangen die Verff. zu dem Ergebnis, daß das „Asahi-Promoloid" nach den vorliegenden Untersuchungen keinen Anspruch auf einen besonders fördernden Einfluß auf den Pflanzenertrag machen kann. [D. 924] Giesecke.

[1]) Versuchsstationen 104, 87—92, 1925.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil B., V. Bd., H. 5, S. 214.
[3]) E. Blanck und F. Alten, Journal für Landwirtschaft, 1924. S. 139.

Stimulation und Düngung. Von Hilarius Müller[1]). M. Popoff hat bekanntlich den alten Gedanken der Saatgutreizung zur Erzielung höherer Ernten wieder aufgegriffen und in den Mittelpunkt einer recht umfassenden fachlichen Aussprache gerückt. Vielenorts suchte man sich durch Untersuchungen ein richtiges Bild von der Natur und dem Ausmaß dieser angekündigten Reizwirkungen zu schaffen; leider waren die Ergebnisse im allgemeinen wenig versprechend. Auch die vorliegende Arbeit gehört hierher. Ihr Ziel war die Lösung zweier Fragen:

1. Wie verhält sich stimulierte Saat bei verschiedenartiger Grunddüngung im Vergleiche zur Trockenkontrolle? und

2. Hält die von Popoff behauptete Stimulationswirkung von möglichst billigen, d. h. für die praktische Anwendung in Betracht kommenden Reizmitteln einer kritischen Nachprüfung stand? Die Versuche des Verf. wurden auf einem humosen tonigen bis kiesigen Lehmboden mit Gerste, Erbsen, Lein, Mohn und Zwiebeln und zwar im Freiland nach dem fünfteiligen Differenzschema ausgeführt.

Die wesentlichen Endergebnisse faßt Verf. wie folgt zusammen:

1. Die Reizmittel haben weder den Pflanzen ein größeres Aufschließungsvermögen für den Nährstoffvorrat der Ackerkrume des Bodens, noch

2. eine besondere Ausnutzungskraft für den den Kulturgewächsen dargereichten Mineraldünger verliehen.

Finden sich Unterschiede, die auf eine der beiden Wirkungen schließen lassen, so kann man stets den Einfluß anderer Faktoren, die bei Freilandversuchen mitspielen, wahrnehmen und durch sie die auftretenden Differenzen erklären.

3. Aus den Untersuchungen ergibt sich weiter, daß eine Stimulationswirkung bei den zu den Versuchen verwandten Stimulantien keineswegs eingetreten ist. [Pfl. 421] O. v. Dafert.

Kritische Untersuchungen über die Keimpflanzenmethode von Neubauer. Von Dr. Ernst Günther[2]).

Verf. stellte Versuche an zur Klärung der Frage, welchen Einfluß das Licht auf die Nährstoffaufnahme der Keimpflanzen nach Methode Neubauer ausübt. Die gefundenen Werte zeigen, daß der Einfluß des Lichtes auf die Nährstoffaufnahme bei der Keimpflanzenmethode eine untergeordnete Rolle spielt und beim Ansetzen der Neubauer-Methode unter normalen Verhältnissen vollkommen vernachlässigt werden kann. Ferner untersuchte Verf. den Einfluß des Windes; aus den Aschezahlen geht hervor, daß die jungen Pflänzchen vor allen Dingen Mineralstoffe aufnehmen, die zur mechanischen Festigung des Halmes dienen (Kalk und Kieselsäure). Außerdem wirkt der Wind verzögernd auf das Wachstum und damit auch auf die Aufnahme von Phosphorsäure und Kali. Die von Neubauer vorgeschriebene Zeit genügt also nicht, wenn der Wind auf die Keimpflänzchen einwirken kann. Wie verhält sich außerdem noch die Aufnahme der Nährstoffe durch die Keimpflanzen, wenn ein und demselben Boden durch Zugabe von Kalk verschiedene Bodenreaktion gegeben ist? Die Versuche Verf.s zur Beantwortung dieser Frage, die unter Umständen von größerer Wichtigkeit sein kann, ergaben, daß die Keimpflänzchen trotz der verschiedenen Reaktionen des Bodens die gleiche Menge an Phosphorsäure und Kali aufgenommen hatten. Die Verschiedenheit der Bodenreaktion übte also bei diesen Versuchen keinen Einfluß auf die Nährstoffaufnahme der Keimpflanzen aus.

[Pfl. 421] Gericke.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 265, 1926.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil B, V. Bd., 1926.

Das Verhalten des Kalis vor und bei dem herbstlichen Absterben der Blätter v. Populus Nigra. Von Th. Sabalitschka und A. Wiese[1]) Die Versuche ergaben bei den absterbenden Blättern von Populus Nigra L. und Hedra Helix L. eine Reduktion des Kaligehaltes auf $^1/_3$ bis $^1/_4$ des Kaligehaltes der nicht im Abbau begriffenen Blätter. Die Abnahme des Kaligehaltes war besonders stark kurz vor und bei der Verfärbung der Blätter, sie setzte bei den Pappelblättern schon im August ein, dagegen veränderte sich der Kaligehalt der grünbleibenden, nicht abfallenden Blätter des Efeu nicht. Verff. möchten aus der Abnahme in den Blättern gegen Ende des Sommers und im Herbst vor dem Abfallen auf ein Zurückwandern des Kalis in die erhalten bleibenden Teile der Pflanzen schließen. Von einer Verallgemeinerung des bei diesen Versuchen beobachteten Verhaltens des Kaliums beim Absterben der Blätter ist abzusehen. Weder kann man aus dieser Beobachtung auf das Verhalten des Kalis in den Blättern anderer Bäume und Sträucher, noch auf das Verhalten anderer in den Blättern vorhandener Nährstoffe schließen. Es erscheint wohl möglich, daß verschiedene Pflanzenarten, auch dieselbe Art unter ungleichen Lebensbedingungen sich verschieden verhalten; so lassen sich die Widersprüche in den Ergebnissen der Untersuchungen über das Verhalten des Kalis beim Abfallen der Laubblätter vielleicht erklären.

[Pfl. 425] Gericke.

Der Einfluß von Magnesiasalzen, quecksilberhaltigen Beizmitteln und Betanal auf den Pflanzenertrag. Von Dr. D. Meyer, Breslau[2]). Bei früheren Versuchen über die Behandlung des Saatguts (Hafer und Gerste) mit einer 2,5%igen Chlormagnesiumlösung, mit Uspulun und Germisan wurden kleine Ertragssteigerungen festgestellt[3]). Im Jahre 1925 wurden Feldversuche mit Hafer, Sommergerste und Zuckerrüben durchgeführt. Bei dem Versuche mit Hafer traten Störungen ein, die Gersteerträge zeigten in Vergleichsreihen völlige Gleichmäßigkeit. Durch die Behandlung des Samens mit Magnesiasalzen waren Ertragssteigerungen nicht eingetreten. Auch die quecksilberhaltigen Beizmittel zeigten keine Wirkung. Parzellenversuche mit Zuckerrüben ergaben, daß durch die Behandlung des Samens mit Magnesiasalzen oder mit Betanal keine Steigerung des Wurzel- und Krautertrages sowie des Zuckergehalts erzielt wurde. [Pfl. 403] G. Metge.

Der Nährstoffgehalt von brandsporenhaltigen und brandsporenfreien Koppereistauben. Von Dr. Stephan Weiser[4]). Es ist bekannt, daß die Mühlen beim Vermahlen des Weizens die in der Kopperei gewonnenen verschiedenen Abfälle zur Kleie mischen. Von diesem Koppereistaub ist ein Teil hellfarbig und praktisch brandsporenfrei, während der dunklere Koppstaub meistens größere Mengen Brandsporen enthält. Seine Zumischung zur Kleie verringert ihren diätetischen Wert oft in solchem Maße, daß sie für Fütterungszwecke unbrauchbar wird. Die Frage der Schädlichkeit des Weizenbrandes (Tilletia) ist noch nicht vollkommen geklärt. Während nach Ansicht einzelner Forscher die Verfütterung von brandsporenreicher Kleie schwere Verdauungsstörungen, Abortus, ja sogar Verenden der Tiere hervorrufen kann, haben andere brandsporenhaltiges Futter längere Zeit verfüttert, ohne daß die Versuchstiere hierdurch irgendwelchen Schaden erlitten hätten. Mit Rücksicht auf die große Bedeutung dieser Frage stellte Verf. Stoffwechselversuche mit hellfarbigem, praktisch brandsporenfreiem und dunklem, an Brandsporen sehr reichem Koppereistaub an, um den Nährwert dieser Abfälle

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VII. Bd., A. 1926, S. 166.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 53, 1926, S. 78.
[3]) Ebenda, 52, 1924, S. 461.
[4]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 169. 1926.

zu bestimmen. Außerdem wurde die Veränderung der Brandsporen beim Durchgang durch den Verdauungskanal beobachtet. Als Versuchstiere dienten Hammel. Es zeigte sich, daß sowohl der brandsporenfreie lichte wie auch der brandsporenhaltige dunkle Koppstaub mehr Eiweiß enthält als die reine Kleie. Hingegen ist ihr Fett- und Kohlenhydratgehalt geringer als der der Kleie, ihr Rohfaser- und Aschegehalt größer. Entsprechend der Zusammensetzung ändert sich die Verdaulichkeit der Versuchsmaterialien. Hervorgehoben sei, daß die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Stoffe in der Kleie und im lichten Koppstaub fast die gleiche — im Mittel 84% war, in dem dunklen Koppstaub aber nur 53% betrug. Eine graduelle Abnahme zeigt sich in der Verdaulichkeit des Rohfettes. Die Verdaulichkeit der stickstoffreien Extraktstoffe ist in den zweierlei Arten von Koppstaub annähernd gleich und bedeutend geringer als in der Kleie. Der helle Koppstaub muß daher noch als ein Futtermittel von Wert angesprochen werden, so daß sein Vermischen mit der Kleie nicht beanstandet werden kann. Das Vermischen der Kleie mit dem dunklen Koppstaub aber muß nicht nur wegen des geringeren Nährwertes, sondern hauptsächlich wegen des Brandsporengehaltes als unstatthaft erklärt werden. Dieser verleiht der Kleie oft einen so unangenehmen Geruch, daß die Tiere — namentlich die Schweine — sie nicht verzehren wollen, auch vermindert der dunkle Koppstaub den Nährwert der Kleie in beträchtlichem Maße. Nachdem endlich die Brandsporen den Verdauungstrakt nicht unverändert verlassen, sondern zum großen Teil durch die Verdauungssäfte in Lösung gebracht werden, können ihre eventuell toxisch wirkenden Stoffwechselprodukte eine schädliche Wirkung auf den tierischen Organismus ausüben. [Pfl. 120] O. v. Dafert.

Eine einfache Mineralmischung für die Schweinemast. Von J. C. Grimes und W. D. Salmon[1]). Verff. berichten über die Ergebnisse von zwei Versuchen, in denen der Wert einer Mineralmischung aus gleichen Gewichtsteilen Holzkohle, Marmorstaub und Salz für Schweine bei Selbstfütterung einer Ration aus 2 Teilen gemahlenem Mais und 1 Teil schalenhaltigem Erdnußmehl bestimmt wurde. Der erste Versuch wurde mit Schweinen im Durchschnittsgewicht von 73 *lbs* ausgeführt und dauerte 106 Tage. Die Tagesdurchschnittszunahme der Gruppe mit der Mineralmischung betrug 0.93 *lb* im Vergleich zu 0.46 *lb* bei der Gruppe ohne Mineralien. Zu 100 *lbs* Gewichtszunahme wurden von der ersteren Gruppe 415 *lbs* Futter (die Mineralien eingeschlossen), von der letzteren 572 *lbs* Futter benötigt.

Ähnliche Resultate wurden in einem zweiten Versuche, der 74 Tage dauerte, erlangt. Die Schweine waren zu Beginn etwas kleiner und wogen durchschnittlich 57 *lbs*. Die Tagesdurchschnittsgewinne betrugen bei der Mineralgruppe 1.36 *lbs*, bei der Gruppe ohne Mineralien 0.97 *lb*. Der Futterverbrauch pro 100 *lbs* Gewichtszunahme betrug diesmal bei der ersteren Gruppe 380 *lbs*, bei der letzteren 437 *lbs*. Die Schweine, die Mineralien erhielten, waren während beider Versuche durchgängig wüchsiger und in besserem Zustande. Kein einziges zeigte nach dem Transport zum Markte Lahmheit, während im zweiten Versuche zwei Tiere der Gruppe ohne Mineralien Knochenbrüche erlitten und nur drei von den neun nach Erreichung des Marktplatzes fähig waren, zu stehen. [Th. 881] Schleblich.

Geflügelversuche. Von D. C. Kennard und P. S. White[2]). Die Ausbrutfähigkeit der von dem Hühnervolk der Station produzierten Eier konnte dadurch von durchschnittlich 30 bis 40% auf 60 bis 70% erhöht werden, daß man den Hühnern während des Winters, solange kein Schnee lag, Auslauf auf Blau-

[1]) Alabama Sta. Bul. 222, 10 S. 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 473, 1925.
[2]) Ohio Sta. Mo. Bul., 9, S. 107—117, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 476, 1925

gras oder Roggen gewährte und außerdem Inzucht vermied. Die bei diesen Versuchen benutzten Futtermittel waren gequetschter gelber Mais und Weizen als Körnerfutter und ein Mischfutter aus gemahlenem Mais, gemahlenem Hafer, Weizenfuttermehl, Weizenkleie, 10% Fleischstücken, 10% getrockneter Buttermilch und 5% Luzernemehl. Im Winter wurde außerdem ein warmes Mischfutter, gehäckselte Luzerne, warme Magermilch und warmes Wasser dargeboten. [Th. 891] Schieblich.

Die Mast von Lämmern mit Gerste und Luzerne. Von C. E. Fleming[1]). Die Ergebnisse von drei 70 tägigen Fütterungsversuchen, in denen Rationen aus Luzerneheu allein mit solchen aus Luzerneheu plus 0.25, 0.5, 0.75 und 1 *lb.* Gerste pro Tag verglichen wurden, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Lammfütterungsversuche 1920 bis 1922 mit Gerste und Luzerne.

Gruppe	Ration	Zahl der Lämmer pro Gruppe	Anfangsdurchschnittsgewicht *lbs*	Tagesdurchschnittszunahme *lbs*	Durchschnittlicher Futterverbrauch pro 100 *lbs* Gewichtszunahme	
					Luzerneheu *lbs*	Gerste *lbs*
1	Luzerneheu allein . .	25	53.0	0.175	1743	—
2	do. + 1 *lb* Gerste .	25	52.5	0.307	635	326
3	„ + 0.75 *lb* Gerste	25	53.5	0.271	822	276
4	„ + 0.5 *lb* „	25	54.0	0.235	1035	212
5	„ + 0.25 *lb* „	25	52.0	0.207	1299	121

[Th. 882] Schieblich.

Eine einfache Mineralmischung für Kücken. Von D. C. Kennard[2]). Verf. empfiehlt für Kücken eine aus 60 Teilen feingemahlenem, rohen Knochenmehl, 20 Teilen gemahlenem Kalkstein und 20 Teilen Natriumchlorid bestehende Mineralmischung. [Th. 892] Schieblich.

Fütterungsversuche mit Milchvieh an der Kansas-Station[3]). Zum Vergleich des Wertes von gemahlener Kafirsaat und geschnittenem Mais für die Milchproduktion wurden acht Kühe nach der doppelten Umkehrungsmethode gefüttert. Die Grundration bestand aus Luzerneheu und Zuckerrohrsilage. Bei Verabreichung von gemahlener Kafirsaat zur Grundration war das Durchschnittsgewicht der Kühe etwas höher, doch war der Unterschied nicht bedeutend. Die Milch- und Fettproduktion war bei dieser Ration etwas niedriger als mit dem Mais, der Abfall betrug aber nur 4% für die Milch und 3.1% für das Fett. In einem anderen Versuche an drei Gruppen zu je vier Färsen wurden Mais, Kafir- und Zuckerrohrsaat als Zulagen zu Luzerneheu für wachsende Färsen miteinander verglichen. Die Gewichtszunahmen deuteten auf eine leichte Überlegenheit des Maises über die Kafirsaat hin, doch verhielt sich

[1]) Nevada Sta. Bul. 106, 14. S., 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 468, 1925.
[2]) Ohio Sta. Mo. Bul., 9, S. 159—164, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 476, 1925.
[3]) Kansas Sta. Bien. Rpt., 1923—1924, S. 99—101, 137, 138; nach Expt. Sta. Rec. 52 S. 477, 1925.

dies in bezug auf die Höhe der Tiere gerade umgekehrt. Zuckerrohrsaat produzierte die geringsten Gewichts- und Höhenzunahmen.

In zwei Versuchen mit vier Gruppen zu je vier Kühen wurde die Schmackhaftigkeit von vier Körnermischungen verglichen, indem die Länge der Zeit bestimmt wurde, die für das Verzehren der Ration benötigt wurde. Am schmackhaftesten erwies sich eine Mischung von 400 *lbs* Weizen, 200 *lbs* Kleie und 100 *lbs* Ölmehl, ihr folgten Mischungen aus 300 *lbs* Weizen, 300 *lbs* Mais und 100 *lbs* Ölmehl; 300 *lbs* Weizen, 200 *lbs* Mais, 100 *lbs* Kleie und 100 *lbs* Ölmehl; und 600 *lbs* Weizen und 100 *lbs* Ölmehl. In einem anderen Versuche wurde eine Mischung aus 5 Teilen Weizen zu 1 Teil Ölmehl von Kühen verweigert, nachdem diese ihre reguläre Körner- und Silageration gefressen hatten.

In Untersuchungen über die Ertragfähigkeit von Weiden wurde gefunden, daß 1.75 acres von Sudangrasweide für zwei Kühe im Jahre 1921 für 98 Tage reichlich Futter lieferten, im Jahre 1922 für 58 Tage und im Jahre 1923 für 101 Tage. Diese Weide wirkte auch stimulierend auf die Milchproduktion. In anderen Versuchen wurde festgestellt, daß bei Zufütterung von Getreide oder Silage zur Sommerweide die Milchproduktion anstieg.

[Th. 993] Schieblich.

Über Elektrodialyse. Von H. Freundlich und L. F. Loeb[1]). Verff. kamen bei ihren Studien zu folgenden Ergebnissen:

1. Die von Pauli eingeführte Unterstützung der gewöhnlichen Dialyse durch den elektrischen Strom bedeutet einen wesentlichen Fortschritt. Die Bezeichnung „Elektrodialyse" ist der Bezeichnung „Elektroosmose" vorzuziehen. — 2. Um die Vorgänge bei der Elektrodialyse genau analysieren zu können, wurden verschiedene Elektrolytlösungen der Elektrodialyse unterworfen. — 3. Die von Pauli benutzte Membranenkombination (zwei Pergamentpapiermembranen) ist für die Elektrodialyse von Serum ungeeignet. — 4. Die von Ruppel und Mitarbeitern vorgeschlagene Membranenkombination (chromierte Gelatinemembran an der Anodenseite, Pergamentpapiermembran an der Kathodenseite) gibt praktisch zufriedenstellende Ergebnisse.

[Gä. 519] Red.

Über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Hefe. Von A. Fernbach[2]). Verf. prüfte die Angaben von Romolo und Remo de Fazi über den Einfluß ultravioletten Lichtes auf die Hefe nach und stellte Versuche in der Praxis an. Die behandelte Hefe entwickelte regelmäßig mehr Kohlensäure als die nicht bestrahlte. Auch im praktischen Betrieb wurde die Beobachtung gemacht, daß die Gärung mit bestrahlter Hefe rascher und vollkommener vor sich ging als die mit nicht bestrahlter. Die bestrahlte Hefe sah gesünder und kräftiger aus, lieferte kompaktere Decken, Biere mit besserem Geschmack und größerer Schaumhaltigkeit und Haltbarkeit. Die vorteilhafte Wirkung der Bestrahlung auf die Gärkraft hielt durch mehrere Generationen an, auch im Lagerkeller ging die Vergärung mit bestrahlter Hefe weiter als bei Verwendung der gewöhnlichen Hefe.

Die Ergebnisse des Verf.s stehen im Einklang mit denen, die im praktischen Betrieb einer italienischen Brauerei erzielt wurden, wie auch mit den von P. Lindner gemachten Befunden. Das ultraviolette Licht wirkt sozusagen als Antiseptikum, unter seinem Einfluß findet eine Selektion statt: die weniger widerstandsfähigen Hefezellen werden zerstört, die Gärkraft der

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 150, 1924, S. 522; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 60.

[2]) Ann. de la Brass. et de la Distill. T. 22, 1923, p. 97; Wochenschrift für Brauer, Bd. 41, 1924, S. 4; nach Zentralblblatt für Bakteriologie, 2. Abt., Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 84.

kräftigeren wird erhöht. Die Bestrahlung ist aber kein Mittel zur Regenerierung einer schon völlig degenerierten Hefe, da zu schwache Zellen dagegen sehr empfindlich sind und zum Absterben gebracht werden. Darin ist wohl eine der Erklärungen für die ungünstigen Ergebnisse zu suchen, die andere Forscher bei der Bestrahlung beobachtet haben. [Gä. 525] Red.

Die Entstehung der Fuselöle und die Beeinflussung der Qualität der Biere durch die darin enthaltenen höheren Alkohole. Von P. Mumme[1]). Unter Fuselöle versteht man die Nebenprodukte der alkoholischen Gärung d. h. höhere Alkohole der Fettreihe, freie Fettsäuren, Furfurol usw. Sie bestehen nach Ehrlich aus den weitest abgebauten Eiweißstoffen, den Aminosäuren. In der Brennerei spielen sie bekanntlich eine große Rolle, doch werden sie auch bei der Gärung der Bierwürze gebildet, da auch hier Aminosäuren vorhanden sind. Der Gehalt an Fuselölen richtet sich nach dem Gehalt an Aminosäuren, der der Hefe zur Ernährung dargeboten wird. Größere Mengen von Fuselöl sind bei Bier nicht erwünscht, da ein ausgesprochenes Fruchtaroma bei Bier nicht erwünscht ist. Sicher wird aber der Charakter eines Bieres durch den Gehalt an Fuselölen weitgehend beeinflußt.

[Gä. 520] Red.

Normung und Typung der Erntemaschinen. Von Dipl.-Ing. Pusch[2]). Der Verf. schlägt in der vorliegenden Veröffentlichung die Normung der Messerrücken für Mähmaschinen vor. An Hand von Skizzen wird der Vorschlag erläutert. Auch bezüglich der Qualität stellt der Verf. Vorschläge auf. Nach ihm sollen folgende Zahlen maßgebend sein:

Zugfestigkeit: 65—68 *kg/cm*
Dehnung: 20—18%
Chemische Analyse: C : 0.3—0.4%
Mn : 0.8—1.0%
P : $<$ 0.10%
S : $<$ 0.08%

Zum Schluß gibt der Verf. Normungsvorschläge für die Finger, Fingerplatten und Fingerbolzen des Grasmähers an. [M. 233] Giesecke.

Normung im Landwirtschaftsmaschinenbau. Von Ingenieur K. Hentschel[3]). Der Verf. bespricht den Normalblattentwurf DIN E 1482 betr. Pflugkörper für Motorpflüge. Der Wunsch der Landwirte nach Vereinheitlichung der Pflugschare stieß auf erheblichen Widerstand bei den Fabrikanten, weil die Pflugschare durchaus in ihrer Größe und Formgebung von dem Gesamtpflugkörper abhängig sind, und es lassen sich über die Form der letzteren keine einheitlichen Festlegungen treffen.

„Nun gibt es jedoch Firmen, die zwar Anhängepflüge bauen, die Pflugkörper jedoch von Sonderfabriken beziehen. Diesen kann durch Vereinheitlichung der Anschlußmaße die Möglichkeit gegeben werden, ihre Pflüge so auszubilden, daß sie nachher einen in den Anschlußmaßen vereinheitlichten Pflugkörper einer beliebigen Firma einbauen können."

[M. 234] Giesecke.

Die Arbeit des Kraftschleppers von der Winterfurche bis zur ersten Hacke. Von E. H. Eckmann[4]). Der Verf. gibt Wege an, die Kraftschlepper vollständig auszunutzen, und führt die Arbeiten an, die diese Maschinen in der Winterzeit ausführen können. [M. 237] Giesecke.

[1]) Wochenschrift für Brauerei, Bd. 41, 1924, S. 137; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 63, 1925, Nr. 1/7, S. [illegible].
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., 1925, Nr. 11, S. 259.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel, 1925, Nr. 95, S. 19.
[4]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel, 1925, Nr. 100, S. 13.

Normung im Landwirtschaftsmaschinenbau. Von Ing. Kurt Hentschel[1]). Der Verf. gibt Erläuterungen zum Normalblattentwurf DIn E 1487 betr. Umfangsgeschwindigkeiten, Riemenscheibendurchmesser und Lastdrehzahlen für landwirtschaftliche Kraft- und Arbeitsmaschinen.

[M. 230] Giesecke.

Einiges über Feldberegnung. Von v. Quernheim[2]). Der Verf. übermittelt uns die praktischen Ergebnisse einer Phönix-Feldregner-Anlage. Über die Kosten schreibt der Verf.: Betriebsstoff und Bedienung für Antriebsmaschine und Pumpe bei Regenhöhe von 20 *mm* in 20 Minuten rund 2.50 *M* je $^1/_4$ *ha*. Arbeitslohn und Verpflegung: Die Arbeit wurde in Akkord vergeben, für den Morgen 0.90 *M* bis 1.00 *M* und 0.50 *M* Verpflegung. Als Gesamtkosten errechnete der Verf. 4.20 *M* für den Morgen bei einer Regenhöhe von 20 *mm*.

Der Verf. hält die Regenanlage für sehr zweckmäßig und brauchbar, ganz besonders lohnend ist sie aber:

1. bei Weide- oder Koppelbetrieb; 2. bei großem Gemüse- oder Sämereienbetrieb; 3. bei großem Zuckerrüben- und Kartoffelbau; 4. bei großem Hafer- und Maisanbau; 5. bei großem Zwischenfruchtbau, z. B. nach Wintergerste; 6. bei großen, trocken gelegenen Wiesen.

[M. 253] Giesecke.

Inwieweit ist die Ackerbewässerung im Deutschen Reiche durchführbar und lohnend? Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gerlach[3]). Ausgehend von der Feststellung, daß für eine Bewässerung der Felder nur die künstliche Beregnung, nicht aber die Berieselung in Frage kommt, teilt der Verf. uns die Ergebnisse langjähriger Beregnungsversuche, die in der Provinz Posen angestellt wurden, mit, die dahingehend lauten, daß eine künstliche Beregnung die Erträge wesentlich erhöht, wie dies auch aus dem beigegebenen Zahlenmaterial hervorgeht. Diese Ergebnisse sind auch auf viele Gegenden Deutschlands und viele Böden übertragbar. Für die Bewässerung eignen sich nach den bisherigen Verfahren am besten die lehmigen und humosen Sandböden in Gegenden, die durchschnittlich unter 600 *mm* jährliche Niederschläge erhalten.

Der Verf. übermittelt uns eine Anzahl von praktischen Winken, die sich auf die Höhe der zuzusetzenden Regenhöhe und den Zeitpunkt des Beregnens beziehen.

[M. 255] Giesecke.

Der Kemna-Kraftschlepper. Von E. H. Eckmann[4]). Der Verf. beschreibt an Hand von Abbildungen den Kemna-Kraftschlepper, der mit einem Viertakt-Vierzylinder-Motor Deutzer Bauart ausgerüstet ist. Die Gasgemischbildung erfolgt nach besonderem, durch Patentanmeldung geschütztem Verfahren, bei welchem die angesaugte Luft in einem besonderen Schwerölvergaser mit einem feinen Brennstoffnebel angereichert und dieses Gemisch in einer durch die Auspuffgase beheizten Retorte aufbereitet wird. Hierdurch werden alle im angesaugten Gemisch befindlichen Brennstofftröpfchen völlig verdampft, so daß nur solches Gasgemisch in den Zylinder gelangt, welches nicht mehr kondensiert wird und ohne nennenswerte Rückstände verbrennt. Durch automatische Führung der Auspuffgase ist Vorsorge getroffen, daß die Temperatur der Retorte bei den verschiedensten Belastungsstufen annähernd konstant bleibt. Angelassen wird der Motor mit Benzin oder Benzol durch besonderen Leichtölvergaser, während der Übergang auf Schwerölbetrieb (Gasöl verschiedener Herkunft, Petroleum, Solaröl) automatisch geschieht.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel. 1925, Nr. 91, S. 21.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 28, S. 345.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 22, S. 264.
[4]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel. 1925, Nr. 98, S. 13.

Der Verf. gibt dann noch Angaben über die konstruktiven Merkmale des Motors, von denen folgende hier besonders erwähnt seien: Die Normalleistung beträgt bei Schweröl 33 PS, bei Benzin und Benzol 38 PS. Der Brennstoffverbrauch wird mit 280 *g* je PS-Stunde angegeben. Neuartig an dem Kraftschlepper ist die Greifereinrichtung, die patentamtlich geschützt ist; die Greifer bestehen in seitlich herausklappbaren Klappsporen, deren Einstellung und Festlegung für beliebige Tiefe erfolgen kann. Außerdem haben die beiden Hinterräder Lenkbremsen, welche vom Führersitz aus betätigt werden können. Es ist also möglich, je eines der beiden Hinterräder festzuhalten und so die Maschine um das festgehaltene Rad wenden zu lassen — eine Einrichtung, die sich bei den Kettenschleppern sehr gut bewährt hat.

[M. 231] Giesecke.

Maschinelle Forstkultur. Von E. H. Eckmann[1]). Früher versuchte man, die Gespannarbeit im Forstbetrieb durch Kraftpflüge und Kraftschlepper zu ersetzen, meist mit negativem Erfolge. Erst der Raupen- oder auch Kettenschlepper hat hier einen Umschwung herbeigeführt. Bemerkenswert ist, daß es nicht die größeren Kraftschlepper von 50 oder mehr PS, sondern die kleineren von 25 bis 30 PS sind, denen es vorbehalten blieb, eine allgemeine Verwendung zu allen forstwirtschaftlichen Arbeiten zu ermöglichen.

Der Verf. beschreibt nun die Arbeiten, die der Kettenschlepper in der Forstwirtschaft verrichten kann: das Pflügen des gerodeten Waldbodens zwecks neuer Aufforstung, das Roden von Stämmen und Stubben, das Aufarbeiten der Stämme und das Transportieren des Holzes. An Hand von Abbildungen zeigt der Verf. die richtige Verwendung des Schleppers bei diesen Arbeiten. Die Leistung eines kleinen Kettenschleppers geht daraus hervor, daß im Forstamt Zossen mit einem 25-PS-WD-Kettenschlepper täglich etwa 250 Stämme mit Wurzeln umgelegt wurden. Verbrauch in 8 Stunden 25 *l* Brennstoff und 2 *kg* Öl und Fett.

Außer den schon erwähnten Arbeiten kann die motorische Kraft des Schleppers zu allerlei Hilfsarbeiten herangezogen werden, wie z. B. zum Betrieb einer Kreissäge. [M. 232] Giesecke.

Das „Zwillings“-System im landwirtschaftlichen Maschinenbau. Von Prof. Dr. Puchner[2]). „Unter Zwillingskonstruktion versteht man im landwirtschaftlichen Maschinenbau die Anordnung von Arbeitsteilen gleicher Art und Größe in doppelter Zahl, aber in entgegengesetzter Betätigungsrichtung“. An Hand von Abbildungen beschreibt der Verf. nun eine Anzahl von Zwillingspflügen. Aber auch eine große Anzahl anderer landwirtschaftlicher Maschinen ist nach dem Zwillingsystem ausgebildet, wie z. B. Jauchpumpen, Dampflokomobilen für das Einmaschinensystem. Zum Schluß beschreibt der Verf. eine Beizmaschine, die ebenfalls nach diesem System arbeitet.

[M. 254] Giesecke.

Selbständige elektrische Anlagen mit Akkumulatorenbatterie. Von Ober-Ing. E. Rummel[3]). Der Verf. gibt in kurzer übersichtlicher Weise eine kurze Darstellung der Akkumulatorenanlage. Der Verbraucher elektrischer Energie wird in dieser Abhandlung manchen Ratschlag finden, der bei Befolgung viel Geld ersparen kann. Außerdem wird über die Beschaffenheit und Wirkungsweise des Bleiakkumulators, über Ladung und Entladung, Kapazität, über die Einrichtung und Aufstellung von Batterien in den Akkumulatorenräumen und über die Zellenschalterleitungen berichtet. [M. 235] Giesecke.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel, Nr. 94, 1925, S. 13.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung, 1925, Nr. 27, S. 330.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel, 1925, Nr. 98, S. 17

Die künstliche Beregnung in der modernen Landwirtschaft. Von Dr. Kroll[1]). Der Verf. teilt uns die Erfahrungen mit, die auf dem Versuchsgute Tschechnitz mit einer Krause-Beregnungsanlage gemacht worden sind.

„Die außerordentlich günstige Wirkung der Beregnung ist also einwandfrei festzustellen und ist in vorliegendem Fall von besonderer Bedeutung, da ein Mißlingen der Weideanstalten zugleich mit einem erheblichen finanziellen Verlust verbunden gewesen wäre.“ Bei voller Ausnutzung der Apparatur beträgt die stündliche Leistung $^1/_4$ *ha*. Bezüglich der Rentabilität kann der Verf. noch kein endgültiges Urteil abgeben, glaubt aber den durch einmalige Beregnung in trockenen Jahren erzielten Kornmehrertrag auf 2 Ztr. je Morgen taxieren zu können, während sich die Betriebskosten plus Amortisation der Anlage für einen Morgen auf etwa $^1/_2$ Ztr. Roggen belaufen.

[M. 257] Giesecke.

Feuerschutz auf dem Lande. Von Ingenieur W. Tolkemitt[2]). Der Verf. weist auf die Wichtigkeit des vorbeugenden Feuerschutzes hin. Er beschreibt die Pumpen, Spritzen und die Ventile. An Hand von Abbildungen werden einige Pumpenkonstruktionen genau erläutert und auf die beim Betriebe mit ihnen eintretenden Störungen eingegangen.

[M. 236] Giesecke.

Zuckerrübenernte bei Verwendung des Pommritzer Rübenrodepfluges. Von Dr. G. Birnbach[3]). Seit langem ist man bemüht, die Zuckerrübenernte durch Zuhilfenahme von Geräten zu erleichtern. Der Verf. beschreibt nun die Arbeit mit dem Pommritzer Rübenrodepflug. Die Arbeit des Pfluges war gut, die Rüben wurden unbeschädigt gezogen. Nach Angabe der Pommritzer Versuchsanstalt kann mit einem Pfluge täglich etwa 1 *ha* gerodet werden. Die Arbeitsersparnis gegenüber den gewöhnlichen Rübenhebepflügen soll etwa 30% betragen. Die Rüben müssen vorher geköpft werden, wozu man sich einer besonders konstruierten Hacke mit langem, breitem Blatt bedient, die von den Kopfenden schräg an sich vorbeigeführt wird. Hierdurch soll ein Abbrechen der Köpfe verhindert werden.

[M. 258] Giesecke.

Die Universal-Hackmaschine und deren technische Bedeutung. Von Administrator Meinhold[4]). Ausgehend von der Tatsache, daß in der Praxis eine Maschine benötigt wird, die nicht nur zwischen, sondern auch in den Reihen ihre Arbeit verrichtet und die Handarbeit auf ein Minimum reduziert, erläutert der Verf. eine Maschine, die sich durch einfache Umarbeitung als kombinierte Hack-, Häufel-, Grubber- und Meißelmaschine darstellt. Die Verwendung dieser Maschine zu den einzelnen Fruchtarten wird genau beschrieben. [M. 256] Giesecke.

Betriebsmerkblatt für Getreidemähmaschinen mit selbstätiger Ablage. Von Dipl. Ing. Rudolf Gerdes[5]). An Hand von Abbildungen werden die Mähmaschinen genau beschrieben, außerdem gibt der Verf. Ratschläge in bezug auf Bedienung und Instandhaltung vor, während und nach der Ernte an.

[M. 240] Giesecke.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 1, S. 1.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und Handel, 1925, Nr. 99, S. 19 und Nr. 101, S. 17.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 44, S. 545.
[4]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 6, S. 61.
[5]) Die Technik in der Landwirtschaft 1925, 6. Jahrg., Heft 11, S. 270.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 3. Heft. März 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Printed in Germany.



Boden.

Das Wesen, die Bedeutung und die Bestimmungsmethoden der Bodenazidität.

Sammelreferat über die Arbeiten von **H. Kappen**, Bonn, **B. Tacke**, Bremen, **E. Ramann**, München, **O. Lemmermann**, Berlin, **G. Hager**, Bonn, **J. Hudig**, Groningen (Holland), **H. Niklas**, Weihenstephan, **O. Nolte**, Berlin, **D. J. Hissing**, Groningen (Holland), **A. Ganßen**, Berlin, **M. Trénel**, Dahlem [1]).

H. Kappen behandelt das Verhalten der Pflanzen zur hydrolytischen Bodenazidität und zur Austauschazidität. Luzerne, Erbse, Bohne, vielleicht auch Senf sind bereits empfindlich gegen hydrolytische Azidität; die Anwendung einer physiologisch alkalischen Düngung auf einigermaßen austauschsauren Böden gibt noch keinen brauchbaren Ersatz für die Kalkdüngung beim Anbau von empfindlichen Pflanzen; im übrigen ist der Einfluß physiologisch saurer Düngung auf die Bodenazidität recht gering, aber deutlich nachweisbar. Schwefelsaures Ammon ist wohl am meisten dabei beteiligt; Stickstoffdüngung mit physiologisch sauren Salzen ist daher stets durch ausreichende Phosphatdüngung zu kompensieren.

Tacke kritisiert vor allem die Bestimmungsmethoden der Bodenazidität und regt an, möglichst viele Bodenproben nach verschiedenen Methoden auf Azidität zu prüfen, eine Arbeit, an der er sich selbst gern beteiligen will.

Ramann geht von seinen umfangreichen Permutituntersuchungen aus. Permutite werden durch Säuren mit schwacher Wasserstoffionenkonzentration entbast und gehen unter Wasserstoffaufnahme in „Permutitsäuren" über; diese aber üben einen ungünstigen Einfluß auf Bodentätigkeit und Bodeneigenschaften aus.

Lemmermann betont die Notwendigkeit einer kritischen Zusammenstellung von Grenzwerten über Bodenazidität; die Azotobaktermethode hat sich, weil oft sehr subjektiv, nicht in allen Fällen als zuverlässig erwiesen. Eine knappe Zusammenstellung der Untersuchungsmethodik gibt er auf S. 226 d. O.

[1]) **Zeitschrift** für Pflanzenernährung und Düngung. Teil A, Bd. IV, S. 201—241.

Hager empfiehlt vor allem zur Bestimmung der Bodenazidität die Titration des Chlorkaliumauszuges; er regt an, einmal schwächere Salze (essigsaure Salze) zur Extraktion zu benutzen und darauf eine Methode aufzubauen. Hudig tritt mit Christensen für die elektrometrische Methode ein und stellt u. a. folgende Richtlinien auf:

Man soll die p_H-Bestimmung nicht allein für sich, sondern im Zusammenhang mit den Konzentrationen anderer Ionen betrachten. Bei Humusböden ist überdies die Bestimmung der Pufferwirkung und des Humusgehaltes notwendig. Beim Vergleich verschiedener Böden soll man als Ausgangsquantität nicht gleiche Mengen Bodenmaterial nehmen, sondern gleiche Mengen der in dem Bodenmaterial sich befindenden wirksamen Bestandteile. Niklas berichtet über ein Versuchsmaterial, das im Gegensatz zu anderen recht befriedigende Übereinstimmung der verschiedenen Methoden geliefert hat; er tritt ebenfalls für die elektrometrische Titration ein. Nolte weist darauf hin, daß in der Praxis schädliche Bodenazidität erfolgreich durch Gründüngung bekämpft wird. Hissink greift die von Kappen aufgestellten verschiedenen Formen der Azidität an; Ganßen endlich will bis zur endgültigen Klärung der Frage verschiedene Methoden verwendet wissen, und zwar 1. Bestimmung der hydrolytischen und der Austauschadizität nach den Vorschlägen von Kappen, elektrometrische Messung nach Trénel und Erweiterung der elektrischen Messung nach den Vorschlägen von Arrhenius und Hudig, indem man die Messungen nach Zusatz von Säuren bzw. Basen fortsetzt. Trénel schließlich berichtet über ein einfaches Gerät zur elektrometrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. [Bo. 780] J. Volhard.

Die Neubauersche Methode zur Bestimmung der wurzellöslichen Nährstoffe Phosphorsäure und Kali.

Von Dr. **H. Hähne**[1]).

Verf. führte umfangreiche Untersuchungen aus über die Einflüsse, denen der Ausfall der Neubauerwerte mehr oder weniger unterworfen ist. Die Hoffnungen, die man anfangs in die Neubauermethode setzte, haben sich nur zum Teil erfüllt. Einen quantitativen

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VI. Bd., Teil A, S. 238.



Wert hat die Methode nicht, so daß es ausgeschlossen ist, auf Grund des Analysenbefundes Düngerrezepte zu verfassen. Aber trotzdem hat die Methode eine Bedeutung, denn sie gestattet eine ganz gute Orientierung über den Düngerzustand eines Feldes. Jedoch muß man bei der Auswertung der Neubaueranalysen noch größte Vorsicht walten lassen. Verf. empfiehlt deshalb folgende Momente zur besonderen Berücksichtigung, auf Grund deren es nicht möglich ist, die Methode als eine quantitative anzusprechen.

1. Die Grenzwerte: Ob die angegebenen Grenzwerte 8 *mg* P_2O_5 und 24 *mg* K_2O die richtigen sind, bedarf noch weiterer Nachprüfungen.

2. Die analytische Fehlergrenze: Für Phosphorsäure möchte Verf. sie bei 1.0 *mg* annehmen. In ganz vereinzelten Fällen überschreitet sie diesen Wert. Bei Kali liegt sie etwa bei 3 *mg*, doch kommen nicht selten größere Abweichungen, bis zu 10 *mg* bei manchen Roggensorten und bei sehr kalireichen Böden vor.

3. Die Berechnung: Verf.s Untersuchungen haben gezeigt, daß es keineswegs gleichgültig ist, ob man der Berechnung den ursprünglichen Korngehalt oder Nullversuche zugrunde legt. Diese Abweichungen überschreiten die analytische Fehlergrenze erheblich.

4. Die verschiedene Aufnahmefähigkeit der verwandten Körner: Neubauer fand bei Verwendung verschieden schweren Saatgutes Differenzen von 10 *mg* Kali und 5.5 *mg* Phosphorsäure.

5. Die Einflüsse der Temperatur: In extremen vom Verf. angeführten Fällen betrugen die Differenzen 30 bis 40 % der Kali- und über 50 % der Phosphorsäureaufnahme. Nachstehende Tabelle veranschaulicht diese Verhältnisse am besten:

P_2O_5-Aufnahme	Boden C_1 *mg*	Boden C_2 *mg*	Boden C_3 *mg*	Boden C_4 *mg*
bei 22—23° C	6.6 [1]	6.5	6.2	5.0
bei 9—12° C	3.1	2.9	4.4	5.0
Differenz	3.5	3.6	1.8	2.2
K_2O-Aufnahme bei 22—23° C	23.7	24.7	22.1	19.7
bei 9—12° C	14.9	14.7	20.9	16.9
Differenz	8.8	10.0	1.2	2.8

[1]) Mittel aus zwei Best.

6. Die Einflüsse der Beleuchtung zeigt folgende Tabelle:

Aufnahme	Boden C_{11}		Boden C_{10}	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
direktes Tageslicht	3.9	16.0	4.1	15.2
zerstreutes Tageslicht	3.9	19.1	—	—
im Dunkeln	—	—	3.4	17.2
Differenz	0.0	3.1	0.7	2.0

Sie haben wohl keine größere Bedeutung, jedoch scheint die Kaliaufnahme allerdings etwas beeinflußt zu werden.

[Bo. 779] Gericke.

Über die Wirkung von Kunstdüngergaben auf die Zusammensetzung der Bodenauszüge.

Von **C. H. Spurway**[1]).

Es wurden vier sandige Lehmböden (zwei auf Lakmuspapier sauer, zwei basisch reagierende) mit je 1 *g* Kunstdüngersalzen auf 1 *kg* Boden behandelt. Hierauf wurden sie in einen Filtrierapparat gebracht und zweimal, nach 2 und nach 14 Tagen mit 3 *l* destilliertem Wasser für jede Probe ausgelaugt. Als Salze waren verwendet worden: KCl, saures Handelsphosphat, gewöhnlicher, gelöschter Kalk, $CaSO_4$, NaCl, $NaNO_3$, $Ca_3(PO)_4)_2$, $CaH_4(PO_4)_2$ und $CaCO_3$. Die Filtrate wurden analysiert und enthielten SO_2, P_2O_5, SO_3, Chlor, Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium, Fe_2O_3, Al_2O_3 und gebundene Kohlensäure. Es werden chemische Analysen des Bodens aufgeführt.

Die verschiedenen Salzgaben zeigten verschiedene, deutliche Wirkungen auf die Böden. Die Anwendung löslicher Verbindungen ändert die chemische Beschaffenheit der Bodenauszüge bedeutend, und bei Änderung dieser löslichen Gaben sind die Bodenbedingungen einem ständigen Wechsel unterworfen. Nach den Untersuchungen ist in alkalischen Böden die Kieselsäure löslicher als in sauren Böden. Nicht phosphorsäurehaltige Salzgaben vermehrten für gewöhnlich den Phosphorgehalt in den Bodenextrakten. Die basischen Reste von KCl, $CaSO_4$, NaCl und $NaNO_3$ waren in den zweiten Filtraten mehr vorhanden als die Säurereste, was auf Reaktionen dieser basischen

[1]) Michigan Sta. Techn. Bul. 45, 18, 1919; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, April—Juni 1925, Nr. 2, S. 467.

Radikale mit anderen Säuren, hauptsächlich Karbonaten, hinweist. Es wurden in den zweiten Filtraten, die von der Behandlung mit $CaCO_3$, $NaNO_3$, $CaSO_4$ und phosphorsäurehaltigen Salzen herstammten, große Mengen Eisen und Aluminium gefunden. Alle Gaben mit Ausnahme von gelöschtem Kalk und $CaCO_3$ zeigten mit Lakmuspapier eine saure Reaktion des Bodens an.

[Bo. 774] Gericke.

Untersuchungen über das Phosphorsäurebedürfnis der deutschen Kulturböden.

Von Prof. Dr. Lemmermann und Dr. H. Wießmann[1]).

Verff. geben eine Übersicht über den Ausfall der von Mitgliedern des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche angestellten Versuche über das Phosphorsäurebedürfnis der deutschen Kulturböden, die jetzt im dritten Jahre laufen.

Auf Grund der umfangreichen Tabellen ergibt sich folgendes Bild:

Frucht	Anzahl der Versuche	Wirkung der P_2O_5-Düngung			
		deutlich	schwach	zweifelh.	keine
Halmfrüchte (Wicken, Bohnen, Klee)	42	10	10	11	11
Hackfrüchte	14	7	1	2	4
zusammen	56	17	11	13	15
in Prozenten	100	30.4	19.6	23.2	26.8

Zum Vergleich seien die in den Vorjahren erzielten Ergebnisse mit angeführt:

Versuchsjahr	Anzahl der Versuche	Wirkung der P_2O_5 in % der angestellten Versuche		
		deutlich	schwach	zweifelh. od. keine
1922	63	23.5	14.7	61.8
1923	64	23.4	6.3	70.3
1924	56	30.4	19.6	50.0
Im Mittel der drei Versuchsjahre		25.8	13.5	60.7

[Bo. 777] Gericke.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung u. Düngung. V. Bd., Teil B. 1926, S. 220.

Über die Sodabildung im Boden.

Von **Julius Zink**[1]).

Ausgehend von einer Arbeit Münters[2]) über den Einfluß alkalischer Bodenreaktion auf die Pflanzenproduktion machte Verf. Versuche, um den Prozeß der Sodabildung im Boden zu verfolgen. Er kommt dabei zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Das an Kohlensäure gebundene Kalzium kommt in der Natur in Lösung stets nur als $Ca(HCO_3)_2$ in Betracht.

2. Bei der Umsetzung des $Ca(HCO_3)_2$ mit den mineralsauren Alkalisalzen entsteht Alkalibikarbonat.

3. Verdunstet eine Alkalibikarbonatlösung bei gewöhnlicher Temperatur, so entweicht Kohlensäure, und es hinterbleibt ein Gemenge von Mono- und Bikarbonat bzw. Sesquikarbonat, das sog. $^4/_3$ Salz. Der gleiche Vorgang findet statt, wenn ein mit Alkalibikarbonat durchsetzter Boden austrocknet oder eine Bodenlösung auswittert.

4. Beim Verdunsten einer Gips und Alkalibikarbonat enthaltenden Lösung bleibt nur diejenige Alkalibikarbonatmenge erhalten, die gegenüber dem Gips im Überschuß vorhanden ist; sind beide in äquivalenten Mengen vorhanden, oder überwiegt der Gips, so ist die Umsetzung zu $CaCO_3$ und Na_2SO_4 vollständig.

5. In der gleichen Weise kann bei der Umsetzung des $Ca(HCO_3)_2$ mit Alkalichlorid, Alkalibikarbonat nur bestehen bleiben, wenn die Bedingungen zur Ausscheidung dieses Salzes hoher Kohlensäuredruck, hoher Kochsalzgehalt gegeben sind.

6. Die Löslichkeit des einfach kohlensauren Kalkes mittleren Feinheitsgrades in reinem kohlensäurefreien Wasser beträgt nach zahlreichen eigenen Feststellungen Verf.s im Mittel 12.85 *mg/l* oder $12.83 \cdot 10^{-5}$ Mole im Liter. Die Löslichkeit ist bis zu einem gewissen Grade abhängig von der Dauer der Einwirkung, der Temperatur, von dem Feinheitsgrad der Substanz und der Menge des Salzes im Verhältnis zur angewandten Wassermenge. Die Lösung des $CaCO_3$ reagiert infolge der hydrolytischen Spaltung des Salzes kräftig alkalisch. p_H schwankt in der Regel zwischen 9.60 und 9.65. Wesentlich

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Bd. IV, Teil A, 1926, S. 229.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Bd. II, Teil B, Heft 6.

beeinflußt wird die Löslichkeit durch die Anwesenheit von Salzen und freier Kohlensäure. Letztere erhöht die Löslichkeit, gleichzeitig geht die Hydrolyse zurück. Salze erhöhen oder erniedrigen die Löslichkeit je nach der Natur des Salzes. Hand in Hand damit geht eine Zu- oder Abnahme der Hydrolyse.

7. In den Böden humider Gebiete dürfte weder die Umsetzung des $CaCO_3$ mit den Alkalisalzen, noch die Hydrolyse des $CaCO_3$ selbst kaum zu beachtenswerten Alkalitätsgraden im Boden führen. Dagegen kann es bei Gefäßversuchen unter Umständen zu einer Zunahme der OH-Ionenkonzentration in der Bodenlösung kommen.

[Bo. 778] Gericke.

Die Bedeutung der Bodenaustrocknung für die Erhaltung seiner Fruchtbarkeit.

Von A. N. Leehedjantzev[1]).

Die Bodenaustrocknung hat bei den Topfversuchen im Freien bei gewöhnlicher Temperatur einen Erntemehrertrag gegeben. Günstig reagierten besonders die unbebauten Böden, dann die Grasflächen und die Ackerböden. Mit Stallmist und Phosphaten gedüngt, gaben sie höhere Erträge als die unbebauten. Die besten Resultate zeigten sich bei Wiesengräsern.

Um diese günstigen Wirkungen zu erzielen, muß der Ackerboden 6% Feuchtigkeit, der unbebaute 14% Feuchtigkeit enthalten. Mit einer geringfügigeren Verminderung erzielt man auch nur geringe Ernteteigerungen. Abwechselnde Austrocknung und Befeuchtung verursacht eine weitere Steigerung der Ernteerträge. Am günstigsten ist eine dreifache Austrocknung.

Die größte Wirkung erzielte die Austrocknung in einer Tiefe von 20 bis 60 *cm*. An der Oberfläche oder in den tieferen Schichten waren die Wirkungen geringer.

Während der Austrocknung finden wichtige chemische Veränderungen statt, die eine Steigerung in der Löslichkeit der organischen Stoffe sowie eine Bereicherung des Bodens an Stickstoff, Phosphor, Ammoniak- und Amidstickstoff, aber eine Verminderung an Mikroorganismen bewirken. Die Veränderungen sind der durch niedrige

[1]) Soil Science, Bd. XVIII, Nr. 6, S. 419—447, Baltimore, M. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, April—Juni 1925, Nr. 2, S. 464.

Temperaturen oder durch Antiseptika hervorgerufenen sehr ähnlich, so daß die Austrocknung des Bodens als Teilsterilisation betrachtet werden kann. Die wichtigsten Faktoren zur Erreichung des angestrebten Zweckes sind Wasserentzug und Temperaturregelung.

Ein indirekter Beweis für die günstige Wirkung der Austrocknung auf die Fruchtbarkeit des Bodens ist die Tatsache, daß die oberste Bodenschicht (5 *cm*) die fruchtbarste ist und auch diejenige, die die Fruchtbarkeit am schnellsten erhöht. [Bo. 773] Gericke.

Über Oxydationen und Reduktionen von Ammoniumsalzen und Nitraten durch wasserunlösliche Eisenverbindungen.

Von **Karl Boresch**[1]).

Verf. machte gelegentlich der Untersuchung eines gemahlenen Basaltes die Beobachtung, daß das Basaltmehl aus Ammoniumnitrat Nitrit zu bilden vermag. Wird eine nicht zu verdünnte Lösung von salpetersaurem Ammoniak einige Minuten mit Basaltmehl geschüttelt, läßt sich nach dem Absetzen in der klaren überstehenden Lösung reichlich Nitrit mit dem Grieß-Ilosvayschen Reagens nachweisen, unter Umständen soviel, daß der gebildete rote Farbstoff ausflockt. Auch andere Gesteinsmehle, wie Phonolith und pulverisierte Minerale, wie Olivin, Augit, Magnetit sind in gleicher Weise wirksam, während z. B. gemahlener Orthoklas aus Ammoniumnitrat kein Nitrit bilden konnte. Gemeinsam ist diesen Mineralien der Gehalt an Eisenoxydul, so daß es als das eigentlich wirksame Agens bei der Nitritbildung aus Ammoniumnitrat angesehen werden könnte. Und in der Tat konnte mit dem ersten daraufhin untersuchten Eisenoxydul der Firma Merck eine starke Nitritbildung in Ammoniumnitratlösungen erzielt werden, die Wirksamkeit dieses Eisenoxydulpräparates übertraf sogar alle anderen als wirksam angeführten Stoffe, was die Annahme zu bekräftigen scheint, daß die übrigen genannten Stoffe vermöge ihres Gehaltes an FeO zur Nitritbildung aus Ammoniumnitrat befähigt sind. Auch die

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VII. Bd., Teil A, 1926, S. 20.

Thomasschlacken, die wegen ihres Gehaltes an Eisenoxydul und -sulfid in den Bereich der Untersuchungen gezogen wurden, zeigten ein allerdings verschieden stark ausgebildetes Nitritbildungsvermögen. Von sonstigen wasserunlöslichen Stoffen wurden Magnesiumkarbonat, Kalziumkarbonat, -sulfat, -tartrat, Bariumkarbonat, -sulfat Schwefel, von organischen und organisierten Stoffen Knochenkohle, Filtrierpapier, Agar, Albumin, Lecithin, Kartoffelstärke, Weizenmehl, -schrot und Erbsenmehl auf eine ev. vorhandene Nitritbildung aus Ammoniumnitrat geprüft, durchaus mit negativem oder unsicherem Ergebnis.

Die Ergebnisse lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

Verschiedene wasserunlösliche eisenhaltige Stoffe (Mineral-, Gesteinspulver u. a.) und Eisenverbindungen haben die Fähigkeit, in Berührung mit neutralen wässerigen Lösungen von Nitraten diese zu Nitriten in ungleich hohem Maße bei Zimmertemperatur zu reduzieren. Bei Gegenwart von Ammonium erfährt die Nitritbildung aus Nitrat eine bedeutende Steigerung.

Näher untersucht wurde diese Reaktion bei einem in dieser Weise besonders wirksamen Eisenoxydulpräparat der Firma Merck. Bei der Anwesenheit von Ammonium verläuft die Reduktion des Nitrates unter gleichzeitiger Oxydation des Ammoniums zu Nitrit in der Form einer bimolekularen, unvollständig verlaufenden Reaktion, wobei das Eisenoxydul bezw. der eigentlich wirksame Anteil nach Art eines Katalysators sich betätigen könnte, der dabei seine Wirksamkeit allerdings fast ganz einbüßt. Auch der umgekehrte Vorgang, der Abbau des Nitrits, wird durch das wirksame Eisenoxydul beschleunigt und verläuft in Gegenwart von Ammonium fast quantitativ, wahrscheinlich unimolekular. Die in ein und derselben Lösung vor sich gehende Reduktion des Nitrates und Oxydation des Ammoniums scheint mit dem umgekehrten Wechsel zweier Oxydationsstufen des Eisens gekoppelt zu sein, wobei es auch noch auf einen bestimmten, näher vorläufig nicht definierbaren Zustand derselben ankommen dürfte.

Die in der vorliegenden Arbeit mitgeteilten Reaktionen zwischen unlöslichen Eisenverbindungen und Stickstoffsalzen könnten die Möglichkeit einer rein anorganischen Entstehung von Nitrit im Boden in die Nähe rücken. Mit verschiedenen Böden wurden diesbezügliche Versuche angestellt, in denen 5 *g* des lufttrocknen Bodens

mit je 100 *ccm* 0.5 n NH_4Cl, NH_4NO_3, KNO_3 und destilliertem Wasser unter wiederholtem Umschütteln stehen gelassen wurden; zur Verhinderung der biologischen Umsetzungen erhielt jede Probe noch einen Zusatz von Sublimat, das den Nitritnachweis nicht weiter stört. Unter diesen Bedingungen konnte in keiner Probe Nitritbildung nachgewiesen werden. Es ist auch aus dem Grunde unwahrscheinlich, daß die beschriebene, nitritliefernde Reaktion irgendwelche größere Bedeutung für die Nitritbildung im Boden hat, weil einmal die etwa so gebildeten Nitritmengen in den meist viel verdünnteren Bodenlösungen nicht beträchtlich sein können und weil andererseits die Nitritbildung auf diesem Wege durch Unwirksamwerden der Eisenverbindungen alsbald ihr Ende findet. Immerhin ist das Entstehen kleiner Nitritmengen auf diese Weise, z. B. beim Zusammentreffen von Thomasmehl und Ammoniumnitrat (Leunasalpeter) im Boden denkbar. Verf. hält es für möglich, daß die von Kaserer[1]) beobachtete Herabsetzung der Stickstoffausnützung von Gerste und Mais aus Kalziumnitrat durch Phonolith, die auch in früheren Versuchen Pfeiffers mit Phonolithmehl vermutet werden kann, deren Natur aber unbekannt ist, mit den hier mitgeteilten Reaktionen zusammenhängt. Ob diese Reaktionen für den Nitritgehalt von Grundwässern zum Teil in Frage kommen, müßte noch geprüft werden. An eine Beteiligung von unlöslichen Eisenverbindungen beim Nitritabbau im Boden könnte gleichfalls gedacht werden und bei dem nahezu vollständigen Umsatz dieser zur Nitritbildung inversen Reaktion wäre diese Möglichkeit, die noch geprüft werden soll, nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen. Auch scheinen die mitgeteilten Reaktionen ähnlich wie die von O. Baudisch beschriebenen Umwandlungen der Nitrate und Nitrite durch Eisenverbindungen auf die Beziehungen des Eisens in der höheren Pflanze und in der Bakterienzelle zum Umsatz der Stickstoffsalze hinzuweisen: Endlich wird noch zu untersuchen sein, ob sich nicht in einer diesen besprochenen Reaktionen ähnlichen Weise die Reduktion von Sulfaten bewerkstelligen läßt und ob nicht auch hier dem so vielseitigen Eisen im Organismus die Rolle eines Katalysators zukommt.

[Bo. 769] S. Gericke.

[1]) Mitteilungen der Hochschule für Bodenkultur, Wien I, 271, 1913.

Düngung.

Zur Frage über die schädliche Wirkung hoher Kalkgaben.

Von **E. W. Bobko** (Ref.), **B. A. Gobulew** und **A. F. Tülin**[1]).

Die Resultate der von den Verff. ausgeführten zahlreichen Versuche lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

Am augenfälligsten tritt die Rolle des Kalkes bei der Kalkdüngung in den Prozessen der Zersetzung von organischen Substanzen auf, und zwar spielt der Kalk bei diesen Prozessen eine Rolle unabhängig davon, ob diese organische Substanz im Boden enthalten ist oder erst von außen dem Boden zugeführt wird. Diese Tatsache ist nicht neu, Verff. wollen damit nur hervorheben, daß infolge der verstärkten Zersetzung intermediäre Spaltungsprodukte angehäuft werden. Durch Anwesenheit von Kalk wird die Menge der Nitrate vergrößert, doch nimmt gleichzeitig die Menge von Nitriten und Ammoniak in der Lösung zu. Diese intermediären Produkte existieren nur kurze Zeit, diese Produkte treten buchstäblich in den ersten Tagen nach der Kalkdüngung auf, doch verschwinden sie recht bald. Verff. enthalten sich der Antwort auf die Frage, was das Auftreten dieser Produkte in der Lösung hervorruft; ob die Anhäufung von Ammoniak und von Nitriten dadurch hervorgerufen wird, daß Kalk die Nitrifikatoren ungünstig beeinflußt, oder ob diese Erscheinung dadurch hervorgerufen wird, daß die Nitrifikatoren auch in günstigen Verhältnissen nicht so schnell das Material verarbeiten können, welches durch die Arbeit der ammonisierenden Organismen in kurzer Zeit angehäuft wird. Fest steht, daß das Ammoniak und die Nitrite bei den Versuchen der Verff. als das Resultat einer verlangsamten, aber nicht aufhörenden Oxydation anzusehen sind; darin unterscheiden sich diese Versuche von den Versuchen von D e n s c h, Arnd und anderer. In den Versuchen dieser Forscher wurden Nitrite in Zusammenhang mit den Prozessen der Reduktion von Salpeter gebildet.

Die Hemmungserscheinungen bei den Pflanzen traten überall da auf, wo eine Anhäufung von Ammoniak bei alkalischer Reaktion wahrgenommen wurde. Sobald das Ammoniak aus der Lösung verschwand, hörte auch die schädliche Wirkung auf, die Pflanzen er-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VI. Bd., Teil A, 1925, S. 128.

holten sich, ergrünten; die Kalkdüngung, die in diesem Falle ein schnelleres Verschwinden von Ammoniak herbeiführte, rief eine Steigerung des Ernteertrages hervor.

Verff. messen jedoch dem Ammoniak im alkalischen Medium als Faktor, der die Entwicklung der Pflanzen unterdrückt, keine Bedeutung bei. Es konnte gezeigt werden, daß die deutliche Abnahme des Ertrages bei hohen Kalkgaben in einem Versuch mit Gartenkompost nicht von diesem Standpunkt aus erklärt werden konnte. Bei der Erforschung dieser schädlichen Wirkung hoher Kalkgaben darf man sich nicht mit den Störungen des physiologischen Gleichgewichts zwischen den einzelnen Komponenten der Nährlösung begnügen, sondern man muß sich vor Augen halten, daß außer den Veränderungen, die im Verhältnis von einzelnen Bestandteilen der Bodenlösung ($CaO : MgO$; $CaO : K_2O$; $CaO : P_2O_5$; $CaO : Fe_2O_3$) eintreten, der Kalk auch die biologischen Bodenprozesse beeinflußt; die Richtung dieser Prozesse kann so verändert werden, daß die Lösung sich mit solchen Komponenten bereichert, die schädlich auf die Pflanzen einwirken. Gerade in dieser Richtung wäre es interessant, die Versuche, in denen die schädliche Wirkung von Kalk konstatiert aber nicht erklärt wurde, zu untersuchen.

Aus der Arbeit können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die schädliche Wirkung hoher (übermäßiger) Kalkgaben wird nicht nur auf Torfböden, sondern auch auf Mineralböden beobachtet.

2. Mit besonderer Deutlichkeit tritt die schädliche Wirkung hoher Kalkgaben auf unkultivierten leichten Mineralböden hervor (Waldboden).

3. Auf solchen Böden ruft übermäßige Kalkdüngung eine Erhöhung der aktuellen Reaktion (bis zu $p_H = 8$) und einen stürmischen Verlauf der biologischen Prozesse hervor; dadurch werden in der Lösung große Mengen von Kalk, Bikarbonaten, Ammoniak, Nitriten (zuweilen) und Nitraten angehäuft.

4. In den Versuchen des letzten Jahres trat in den Fällen ein Leiden der Pflanzen ein, wenn in der Lösung bei alkalischer Reaktion große Mengen von Ammoniak angehäuft wurden. Sobald das Ammoniak aus der Lösung verschwand, indem es infolge der biologischen Prozesse in Nitrate oder in unlösliche Verbindungen umgewandelt wurde, so erholten sich die Pflanzen von neuem. Wurde zu dieser Zeit die Saat neugesät, so konnte man bei den aufgekommenen

Pflanzen keine Hemmungserscheinungen konstatieren. Bei rechtzeitiger Durchwaschung des Bodens traten Hemmungserscheinungen auch nicht auf.

5. Auf schweren Böden wurden keine Hemmungserscheinungen bei Kalkdüngung beobachtet, obwohl hier das p_H in kalkgedüngten Böden zuweilen hohe Werte (7.9 bis 8.0) erreichte. Ammoniak wurde in solchen Böden nicht angehäuft. Daraus scheint hervorzugehen, daß starke Alkalität allein die Hemmungserscheinungen nicht hervorruft.

6. Im Versuch mit Gartenkompost, wo die Wicke einen sehr hohen Ertrag lieferte, traten bei Kalkdüngung frühzeitig Hemmungserscheinungen und eine Abnahme des Ernteertrages ein. Die Ursache dieser Erscheinung ist zurzeit noch nicht ganz klar.

[D. 936] Gericke.

Agrikulturchemische Versuche.

Von Dr. **F. Münter**, Halle[1]).

In 10 Hauptabschnitten werden landwirtschaftliche Tagesfragen agrikulturchemischer Richtung besprochen:

1. Über den Wert hoher Stickstoffgaben zu Leguminosen: In Vegetationsgefäßen bei genügender Bewässerung erhöhte die Stickstoffdüngung die Trockensubstanz wie die Eiweißernte, im Gegensatz zu den meisten Feldversuchen. Ausschlaggebend scheint dabei die Wirkung des Wassers zu sein. Der Stickstoff verwertet sich daher zu Rüben und Getreide besser. Eine kleine Stickstoff- oder Stallmistgabe kann angebracht sein, damit ein kräftiges Wachstum eintritt, welches die Pflanzen vor den Schädigungen durch ungünstige Witterung und pflanzliche Feinde etwas schützt. Auf Neuland kann neben einer Impfung der Samen eine kleine Stickstoffgabe bei gleichzeitiger Kali- und Phosphorsäuredüngung vorteilhaft sein. Trotzdem die Leguminosen Phosphorsäureaufschließer sind, waren sie für eine Phosphorsäuredüngung dankbar.

Auf die jungen Lupinen wirken Stickstoffsalze leicht ungünstig ein, vor allem in trockenen Zeiten, wo hohe Bodenlösungskonzentrationen eintreten können. In der Praxis sind höchstens geringe

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 65—127.

Stickstoffmengen zu geben, am besten als Kopfdüngung; dagegen ist eine Impfung mit Knöllchenbakterien auf Neuland zu beachten.

2. Zum Einpflügen der Düngung wird besonders hervorgehoben, daß Superphosphat zu Zuckerrüben nicht in den Untergrund vergraben werden darf, sondern in der oberen Bodenschicht verbleiben muß. Auch das leichter bewegliche Kalisalz gibt man besser in die Oberkrume. Kalkstickstoff und schwefelsaures Ammoniak hatten gut gewirkt, wo sie mit dem Untergrunde gemischt waren, aber nicht mit den anderen Düngemitteln zusammen kamen. Eine teilweise Untergrunddüngung mit Stickstoff kann in Verbindung mit einer Salpeterkopfdüngung bei schwerem tiefgründigen Boden vorteilhaft sein.

3. Hinsichtlich des Einflusses verschiedener Kalisalze auf die Phosphorsäureaufnahme wurde geprüft, ob durch starke Salzreaktionen, also kräftige Düngergaben bei Vegetationsversuchen günstige Einflüsse auf die Aufnahme der Bodenphosphorsäure beobachtet werden können. Dabei wurden auch die Wirkungen von Salpeter und schwefelsaurem Ammoniak geprüft. Während das letztere bei den Zuckerrüben bereits allein ohne Kalibeigabe einen günstigen Einfluß gegenüber dem Salpeter auf die prozentische Phosphorsäureaufnahme ausübte, trat dies beim Lein und der Gerste nicht ein. Bei Gegenwart von schwefelsaurem Ammoniak vermochten die Kalisalze die Phosphorsäureaufnahme zu erhöhen; jedoch war die schwefelsaure Kalimagnesia dazu am geringsten geeignet. Neben Salpeter trat die Begünstigung der Aufnahme der Bodenphosphorsäure durch die Kalisalze wenig oder nicht ein. Notwendig sind hierzu noch Feldversuche.

4. Mit dem österreichischen Höhlendünger — 7.65% Gesamtphosphorsäure — wurden wissenschaftliche Bewertungsversuche durchgeführt. Direkt verwendet kommt er danach nur für tätige Sandböden mit nicht zu hohem Kalkgehalt in Frage. Auch für saure Böden kommt er in Betracht. Durch chemischen Aufschluß oder durch Kompostierung kann die Phosphorsäure des Höhlendüngers aufnahmefähiger gemacht werden.

5. Bei Superphosphatdüngung ist die Kalkung des Bodens bereits Anfang Januar zu beenden. Eine direkte Schädigung der Kaliaufnahme durch die Kalkdüngung läßt sich nicht nachweisen.

6. Die Prüfung neuerer Phosphate ergab folgende prozentische Ausnutzung der Phosphorsäure:

	Gehalt			Lein		Rüben	Hafer
	Ges.-P_2O_5	wl.-P_2O_5	Zitr.-P_2O_5	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	ohne Kalk
Lößlehmboden.							
Superphosphat	18.48	18.48	—	20	20	36	23
Thomasmehl	—	—	15.00	13	15	26	16
Rhenaniaphosphat	21.74 / 28.83	—	—	20	23	39	32
Magnesiumphosphat	38.41	1.01	38.41	23	17	17	17
Tetraphosphat	24.76	—	4.67	9	5	1	—
Supraphosphat	17.41	—	15.47	21	23	28	—
Kolloidphosphat	24.00	—	—	—	—	—	0
Sandboden.							
Superphosphat	—	—	—	20	5	50	14[1]
Thomasmehl	—	—	—	17	2	48	12
Rhenaniaphosphat	—	—	—	9	1	51	20
Magnesiumphosphat	—	—	—	17	4	34	17
Tetraphosphat	—	—	—	5	1	4	—
Supraphosphat	—	—	—	9	3	40	—
Kolloidphosphat	—	—	—	—	—	0	8

7. Im Abschnitt Bodenreaktionen können hier zunächst die Alkalischäden angedeutet werden. Die Pflanzen sind sehr verschieden empfindlich gegen Bodenalkali. Ziemlich viel Alkali vertragen Zuckerrüben und Gerste, etwas weniger Sommerweizen. Alkaliempfindlich sind Möhren, Kartoffeln und Rotklee, ziemlich empfindlich Lein und gelbe Lupinen. Dabei vertragen die vom Verf. geprüften Pflanzen auf schwereren Böden größere Alkalimengen als auf leichteren. Als vorläufige Grenzzahlen, über welche Mengen wasserlösliches Alkali, berechnet auf 1 *kg* Trockenboden mit Soda, die Böden nicht gehen sollten, wurden genannt für Lehmböden 0.35 *g* Soda, bei Lupinen mit Lein nicht über 0.25 *g*, für Sandböden im allgemeinen nicht über 0.20 *g* Alkali.

Bei Erbsenversuchen beruhte die ungünstige Wirkung des kohlensauren Alkalis mit auf der Ätzung der Wurzeln und Schädigung der Knöllchenbakterien.

[1]) Schwach saurer, sandiger Lehmboden.

Durch die Verwendung von Schwefel, Gips und Mangansulfat als Gegenmittel gegen die Bodenalkalität wurde die letztere herabgesetzt, der Ertrag erhöht. Bei Unkrautböden wirkte Auslaugung mit Wasser günstig. Nicht verwendbar hierzu war natürlich salzhaltiges Unstrutwasser, ebenso Chlorkalzium. Zucker erwies sich nicht als Heilmittel gegen Bodenalkalität.

Nicht minder ergebnisreich sind die Erörterungen auf Grund von Gefäß- und Feldversuchen über Ursache, Wirkung und Heilung der Bodenazidität. Ungenügende Kalkdüngung, Verarmung an Humus sind neben anderem die Ursachen der Versäuerung zahlreicher Böden. Welche chemischen Veränderungen die Ertragsverminderungen herbeiführen, wird vom Verf. hier nicht erörtert, auch nicht, inwieweit die Pflanzen selbst die Reaktion verändern.

Beobachtungen des Wachstums bei künstlich in Lößlehmboden hergestellten Bodenreaktionen ergaben als besonders auffallend, daß Gerste zwei Optima hatte, eins bei p_H 4.8, ein zweites bei p_H 7.6; Lein und Erbsen lieferten beste Erträge ungefähr nahe am Neutralpunkt, die gelben Lupinen auf stark saurem Boden. Daher vertragen sie also vielleicht schwefelsaures Ammoniak besser als Salpeter. Auf saurem Boden wirkte Kalk treibend. Das Wachstum der Kartoffeln hatte bei Gegenwart von Salpeter die Neutralisation eines schwach sauren Bodens veranlaßt. Auf stark saurem, nicht gekalktem Boden ist es vorteilhafter, nicht Salpeter, sondern Kalkstickstoff anzuwenden. Der Untergrund wird durch Oberflächenkalkung schwer entsäuert, wodurch sich ungenügende Wirkung des Kalkes oftmals erklärt.

Ausführlich wird berichtet über sinnreiche Versuche mit Böden, die durch Schwefelsäure, andererseits durch Salzsäure sauer gemacht und mit verschiedenen Heilmitteln, Gips, Soda u. a. behandelt wurden. Die Austauschsäure war am stärksten auf den schwefelsauren, geringer auf den salzsauren Böden; dennoch können die Schäden durch Salzsäure bei geringerer Austauschsäure gefährlicher werden.

Die verschiedene Ursache der Bodenversäuerung kann verschiedene Folgeerscheinungen zeitigen. In regenreichen Gegenden, sofern nicht stauende Nässe vorliegt, braucht die versäuernde Wirkung nicht so stark und anhaltend einzutreten, weil ein Teil der Ursache (Eisen- und Tonerdesalze) ausgewaschen werden kann. Da-

gegen liegt in niederschlagsarmen Gegenden nicht nur die Gefahr nahe, daß die saure Reaktion hervorrufenden Salze im Boden bleiben, sondern daß sich auch giftiges Kalziumchlorid ansammelt, welches die günstige Wirkung des kohlensauren Kalkes beeinträchtigt.

Die Bodensäurekrankheit braucht nicht mit Kalkarmut zusammenzufallen.

Da diese Reaktionskrankheit durch kohlensaures Natrium geheilt werden kann, ist anzunehmen, daß die Bodensäure selbst schon schädigend wirkt. Ist der Boden jedoch kalkarm, wirkt Natriumkarbonat nur günstig, solange er sauer bleibt. Bei Eintritt der Alkalität verursacht dieses Salz eine Verkrustung des Bodens.

8. Stimulationsversuche wurden mit Magnesiumchlorid, Mangansulfat, Gemischen u. a. sowie mit Präparaten der Stimulationsgesellschaft Berlin ausgeführt. Zusammenfassend äußert sich Verf. folgendermaßen: Da bei den Stimulationen mit Nährlösungen schon Brunnenwasser stimulierend wirken kann, werden in Deutschland größere Erfolge für die praktische Landwirtschaft meist nicht zu erwarten sein, weil die deutschen Äcker im Durchschnitt so stark mit Nährsalzen gedüngt sind, daß die Bodenlösungen bereits stimulierend wirken.

9. Von einer Anwendung des Asahi-Promoloids auf besseren deutschen Böden rät Verf. ab. Auf Lößlehmboden ergaben sich keine Produktionserhöhungen.

10. Bei einem Vorfruchtversuch sollte zunächst geprüft werden, welche Mengen Nährstoffe verschiedene Kulturpflanzen einem nährstoffarmen Boden bei mittlerer Düngung entnehmen können, ferner wieviel sie der Nachfrucht überlassen.

Als beste Vorfrüchte im Hinblick auf die Nährstoffentnahme zeigten sich bei dem Gesamtversuche die Gerste und der Lein. Der anspruchsvollere Hafer ließ weniger aufnehmbare Nährstoffe zurück. Die beiden Hackfrüchte verhielten sich dem Lein und der Gerste gegenüber ungefähr gleich, nur Kali vermochte letztere Pflanze nach Kartoffeln weniger zu entnehmen, obwohl die Kartoffel geringere Mengen dem Boden entzogen hatte. Die Kartoffel raffte sich das leichtlösliche Kali an, während die Rübe scheinbar auch schwerer lösliche Kaliverbindungen anzugreifen vermag. Für die Rübe zeigte sich die Kartoffel von beiden Hackfrüchten für alle Nährstoffe als günstigere Vorfrucht. Im Felde werden die Verhältnisse noch mehr

zuungunsten der Zuckerrübe ausfallen. Der Rotklee zeigte sich im allgemeinen als gute Vorfrucht, doch verstanden Lein und Gerste diese Vorfrucht nicht genügend auszunutzen, während die Zuckerrübe dies ausgiebig tat. Die Nährstoffaufnahmen entsprachen bei den Gefäßversuchen nicht immer der gebildeten Pflanzenmasse. Setzt man diese gleich hundert, so ergeben sich folgende Verhältniszahlen (Aneignungsvermögen):

	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
Gerste	1.7	0.5	1.0
Hafer	1.5	0.6	1.1
Lein	2.1	0.5	1.5
Kartoffeln . .	1.2	0.4	0.7
Rüben	1.0	0.3	1.1
Rotklee. . . .	2.5	0.5	2.5

Infolge des Mangels an oft mehreren Nährstoffen ist das Bild nicht ausgeprägt genug, um Schlüsse für die praktische Felddüngung daraus zu ziehen. [D. 943] G. Metge.

Die Zersetzung des Stalldüngers im Boden und seine Ausnützung durch Pflanzen.

Von **Maria Bach**[1]).

Die vorliegende Arbeit, ausgeführt an der Versuchsanstalt Münster, sollte einerseits eine Fortsetzung bilden der an dieser Anstalt von Balks begonnenen Arbeit „Untersuchungen über die Bildung und Zersetzung des Humus im Boden“; in Erweiterung der Balks-schen Arbeit sollte die Zersetzung gleichzeitig in einem unbepflanzten, gebrachten, und einem mit Pflanzen bestandenen Boden verfolgt werden. Andererseits sollte auch die Ausnutzung des Stalldüngers durch Rüben als Vorfrucht und Roggen als Nachfrucht ermittelt werden. Demnach zerfällt die vorliegende Arbeit in vier Teile:

1. Die Zersetzung des Stalldüngers im Boden.
2. Einfluß des Stalldüngers auf den Gehalt des Bodens an leichtlöslichen Nährstoffen.
3. Ausnützung der gesamten Bodennährstoffe durch die Pflanzen.
4. Ausnützung der Stalldüngernährstoffe.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 104, 245—284, 1925.
[2]) ib. 103, 221—258, 1925.



Genaue Vegetationsversuche mit Stalldünger bieten gewisse Schwierigkeiten wegen der sperrigen Beschaffenheit des Düngers, der sowohl für die Düngung, als auch für die Analyse sich nur sehr schwer ganz gleichmäßig mischen und teilen läßt. Trotz dieser Fehlerquellen lieferten die Versuche so gleichmäßige Resultate, daß Verf. seine Beobachtungen in folgendem Ergebnis zusammenfassen kann:

I. Zersetzung des Stalldüngers. Die hauptsächlichste Oxydation des Kohlenstoffs fand schon im ersten Jahre nach der Düngung statt. Am Ende des ersten Jahres waren schon ungefähr 75 % der gesamten zugeführten Kohlenstoffmenge zersetzt. Von da ab verläuft die Oxydation des Stalldüngerkohlenstoffs nur noch langsam. Die etwas höheren Gehalte der Böden an Kohlenstoff nach dem Anbau und der Aberntung von Rüben und Roggen sind jedenfalls auf die im Boden verbliebenen Pflanzenreste zurückzuführen.

Naturgemäß verläuft die Zersetzung der organischen Bestandteile in der wärmeren Jahreszeit stärker als in der kälteren. Bei Sand-, Ton- und Schieferboden hat der Kohlenstoff etwas schneller abgenommen als bei den anderen Böden. Auffallend ist auch die von anderer Seite beobachtete verlangsamte Zersetzung der organischen Stoffe im Kalkboden; nach Ansicht anderer Autoren soll sie auf der oxydationshemmenden Wirkung des Kalziumkarbonats beruhen, wird aber vielleicht durch die Bindung der entstehenden Säuren (Ligninsäuren) verursacht.

Die Pentosane zeigen eine noch schnellere Abnahme als der Gesamtkohlenstoff. Schon nach etwa einem Jahr ist die gesamte in der Düngung zugeführte Menge zersetzt, so daß von da an der ursprünglich im Boden vorhandene Vorrat angegriffen wird.

Die Zersetzung der Lignine verläuft im Vergleich zu der Zersetzung der Pentosane viel langsamer. Es entspricht dies ganz dem Verhalten der Zellmembran im Tiermagen, ferner den Vorgängen bei der Vermoderung der Pflanzen in der Natur. Die Kohlehydrate werden in erster Linie durch Bakterien und Hefen angegriffen; es findet eine prozentuale Anreicherung an Ligninen statt in dem Maße, wie die Anhydride der Kohlehydrate verschwinden.

II. Das Verhalten der Nährstoffe des Stalldüngers. Der gesamte wie auch der leichtlösliche Stickstoff erfährt alsbald nach der Düngung eine nicht unwesentliche Abnahme,

die durch Denitrifikation und Versickern in den Untergrund zu erklären ist.

Der Gehalt der Böden an zitronensäurelöslicher (1%) Phosphorsäure nimmt nur in geringern Maße ab und hält sich dann ziemlich beständig auf gleicher Höhe. Dagegen erleidet das zitronensäurelösliche Kali wieder eine allmähliche Abnahme, die wohl auf Versickern in den Untergrund oder auf festere Bindung durch den Boden zurückgeführt werden muß.

Die mit Rüben und Roggen bepflanzten Böden zeigen nach dem Abernten dieser Früchte naturgemäß einen etwas niedrigeren Gehalt an den leichtlöslichen Nährstoffen Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, als die unbepflanzten Böden. Obgleich diese Differenz vielfach nur gering ist, tritt sie doch mit solcher Regelmäßigkeit auf, daß man auch hierbei sieht, wie geeignet die 1%ige Zitronensäure resp. die 1%ige Kaliumsulfatlösung ist, um den leichtlöslichen Anteil der Nährstoffe im Boden bzw. die von den Pflanzen aufnehmbare Menge anzuzeigen.

III. Die Wirkung des Stalldüngers. Die Rüben lieferten zwar 1924 den doppelten Ertrag als Rüben auf denselben Böden im Jahre 1922 ohne Stalldünger, der Ertrag von 1924 war aber infolge ungünstiger Witterung dennoch bedeutend geringer als bei sonstigen Versuchen. Von den leichtlöslichen Bodennährstoffen wurden beim Versuch mit den sechs Böden der Stickstoff höher, die Phosphorsäure und das Kali niedriger ausgenützt, als bei einem günstigen Feldversuch aus dem Jahre 1922, entsprechend dem geringeren bzw. höheren Gehalt der sechs Böden an Stickstoff bzw. Phosphorsäure und Kali.

Dagegen lieferte der Roggen 1925 eine Vollernte, und zwar einen doppelt so hohen Ertrag wie 1922 auf denselben Böden ohne Stalldünger erzielt wurde. Es hatte dies zweifellos wohl darin seinen Grund, daß durch die Stalldüngergabe bereits genügende Mengen leichtlöslicher Phosphorsäure vorhanden waren und die geringe Menge leichtlöslichen Stickstoffs durch eine Beidüngung von Leunasalpeter erhöht wurde. Man sieht auch hieraus, daß durch die vorherige Untersuchung der Böden auf nichtlösliche Nährstoffe sehr wohl Anhaltspunkte für die richtige Düngung der Böden gewonnen werden können.

Die Ausnützung des Stalldüngers. Der Stickstoff des Stalldüngers ist in den ersten zwei Jahren von Rüben und

Roggen zusammen zu rund 30%, die Phosphorsäure zu 20%, das Kali zu gut 50% ausgenützt worden. Das Ergebnis stimmt sehr gut mit den Resultaten überein, die von der Versuchsstation Halle gewonnen wurden. Schneidewind[1]) berichtet hierüber: „Man kann annehmen, daß unter den meisten in der Praxis obwaltenden Verhältnissen der Stickstoff und die Phosphorsäure des Stalldüngers ungefähr zu 25% ausgenutzt werden, das Kali zu 50%." Nur wird nach den vorliegenden Versuchen die Phosphorsäure etwas geringer ausgenutzt als der Stickstoff, nämlich in ähnlichem Verhältnis, wie sie gegenüber dem Stickstoff im Stalldünger vorhanden ist und von den wachsenden Pflanzen verlangt wird.

[D. 939] **J. Volhard.**

Düngungsversuche mit städtischen Abwässern.

Von **W. Zielstorff**, Ref.[2]), **A. Keller** und **E. Spuhrmann.**

Städtische Abwässer, die nicht wesentlich durch industrielle Abwässer verunreinigt sind, hat man bereits allerorts mit Erfolg zu Düngungs- und Berieselungszwecken verwandt. Anders gestalteten sich die Ergebnisse bei Rieselfeldern in der Umgebung von Königsberg, als erst eine und dann zwei Zellstoffabriken ihre Abgänge in die städtischen Abwässer leiteten: eine Besichtigung der betroffenen Rieselfelder ergab, daß die verunreinigten Abwässer pflanzenschädigend gewirkt hatten, und zwar in solchem Umfange, daß sogar noch eine Nachwirkung deutlich erkennbar war. Um über diese außerordentlich wichtige Frage Aufschluß zu erhalten, wurden nach einem einheitlichen Plan im verflossenen Sommer Düngungsversuche sowohl in Gefäßen, wie auch im Freien durchgeführt. Zum Vergleich gelangten die reinen Abwässer der Zellulosefabriken, reine städtische Abwässer, Kanalwässer und städtische Abwässer, die sämtliche Abgänge, auch die der Zellulosefabriken, aufgenommen hatten. Diese Versuche lieferten folgendes Ergebnis:

Die Abwässer der Zellulosefabriken sind durch einen hohen Abdampfrückstand gekennzeichnet. Die Zusammensetzung der städtischen Abwässer, wie sie der Landwirtschaft für Berieselungs- und

[1]) Schneidewind, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Berlin 1920; bei Parey, 3. Aufl., S. 245.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung u. Düngung V, Bd., S. 298—304, 1926.

Düngungszwecke zugeführt werden, ist nicht konstant. Sie zeigt bezüglich des Abdampfrückstandes Schwankungen, die zwischen 3.95 und 9.02 *g* liegen. Diese Erscheinung ist offenbar darauf zurückzuführen, daß die Kanalisationswässer und die Abwässer der Zellstofffabriken nicht immer in gleichen Mengen miteinander gemischt werden.

Bei Senf und Hafer auf reinem Sand wirken die reinen Zelluloseabwässer bereits bei einer Gabe von 3 *ccm* schädigend. Diese Schädigung, die bis zum völligen Vernichten der Pflanzen geht, tritt bei höheren Gaben in stärkerem Maße hervor.

Desgleichen wirken unter denselben Bedingungen die städtischen Abwässer, der Kanalisation entnommen, bei einer Gabe von 7 *ccm* schädigend, allerdings nicht in dem Maße, wie die Zelluloseabwässer. Es scheint jedoch, daß die schädigende Wirkung mit dem Gehalt an Abdampfrückstand Hand in Hand geht, und die Höhe desselben richtet sich wieder nach dem Zufluß des Zelluloseabwassers. In der Praxis wird, abgesehen von den Unebenheiten des Bodens, eine Berieselung unter 10 *ccm* gar nicht durchführbar sein.

Die reinen städtischen Abwässer ohne jeden Zusatz von Zelluloseabwasser zeigen selbst bei einer Gabe von 10 *ccm* keinerlei Schädigung.

Die Wirkung der Pflanzennährstoffe des Klärbeckenschlammes, allerdings im Frühjahr gegeben, hält sich in außerordentlich bescheidenen Grenzen. Da die Nährstoffe in schwerlöslicher Form enthalten sind, kann es sehr wohl sein, daß sie als Herbstdüngung eine etwas größere Wirkung äußern, wie auch wohl noch eine beachtliche Nachwirkung stattfinden kann.

Eine Fortsetzung dieser Versuche ist unumgänglich erforderlich, so etwa noch zu Gräsern, die bisher noch nicht berücksichtigt werden konnten; ferner mit Ackerboden anstatt auf reinem Sand usw. Nur so kann diese für die Landwirtschaft so außerordentlich wichtige Frage restlos gelöst werden.

Im Anschluß an diese Beobachtungen sind vom Verf. noch Berieselungs- und Düngungsversuche auf freiem Felde durchgeführt worden. Da diese noch nicht abgeschlossen sind, bzw. die Ernteergebnisse noch nicht ermittelt sind, so nimmt Verf. davon Abstand, die bisher genannten Beobachtungen zu besprechen und behält sich diese Besprechung für eine spätere Veröffentlichung vor.

Verf. regt zunächst an, es möchten sich möglichst viele Kollegen mit dieser höchst wichtigen Frage beschäftigen und dem Ref. die

Ergebnisse zukommen lassen. Insbesondere bittet er, der Frage besondere Wichtigkeit beizumessen, ob und inwieweit es möglich ist, die Zelluloseabwässer irgendwie unschädlich zu machen. Solange diese Abgänge in die städtische Kanalisation eingeleitet werden, ist eine Verwendung solcher Abwässer von seiten der Landwirtschaft auf Grund der hier vorliegenden Ergebnisse ausgeschlossen.

[D. 940] J. Volhard.

Pflanzenproduktion.

Der Einfluß verschiedener Salze auf das Pflanzenwachstum in sauren Böden.

Von **K. Miyake, I. Tamache** und **J. Konno**[1]).

Das Studium über die Art und die Verbesserungen der sauren, mineralischen Böden ist für Japan von großer Bedeutung, da diese Böden dort sehr verbreitet sind. Ihre geringe Fruchtbarkeit dürfte in erster Linie auf die großen Mengen an Aluminium zurückzuführen sein, die auf die Pflanzen eine giftige Wirkung ausüben.

Die Versuche der Verff. haben gezeigt, daß die Azidität des Bodens durch Zusatz von Karbonat, Phosphat, Biphosphat und Kalk-, Natrium- und Kalisilikat verringert werden kann, während die Sulfate keine Wirkung ausüben. Der Zusatz der obengenannten Salze vermindert die Wasserstoffionenkonzentration und, jedoch in geringerem Verhältnis, den Säuregrad. Da die Menge des Aluminiums, das mit Chlorkalium nach Zusatz der erwähnten Salze in Lösung geht, mit der Zunahme des Säuregrades übereinstimmt, so scheint dieser von der gelösten Aluminiummenge abhängig zu sein.

Nach dem Maß ihrer Wirkung auf die Bindung löslicher Aluminiumsalze sind folgende Salze aufzuführen: Karbonate, Phosphate, Biphosphate und Silikate. Die Sulfate hingegen üben nicht nur keine günstige Wirkung aus, sondern erhöhen sogar die Menge des löslichen Aluminiums.

Bei Versuchen mit Gerste übten die Phosphate die günstigste Wirkung auf den Ertrag aus; auf diese folgen die Biphosphate, sodann die Karbonate und Silikate, während der ungünstige Einfluß

[1]) Soil Science, Bd. XVIII, Nr. 4, S. 279—310. Baltimore M. 1924; nach Internat. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Nr. 2, Bd. I, April/Juni 1925, S. 464.

der Sulfate offen zutage trat. Die Reihenfolge der Wirkung ist also hier beinahe dieselbe wie die Reihenfolge in bezug auf die Wirkung dieser Salze für die Unlöslichmachung des Aluminiums. Bloß die Karbonate haben den Platz mit den Phosphaten vertauscht, deren Vorrang jedoch auf den Mangel an Phosphorsäureanhydrid in den Versuchsböden zurückzuführen sein dürfte. Diese Versuche lassen darauf schließen, daß große Aluminiummengen bei der Unfruchtbarkeit saurer Böden eine wichtige Rolle spielen.

Wenn auch die Wasserstoffionenkonzentration durch den Zusatz der genannten Salze herabgesetzt wurde, war doch keinerlei Zusammenhang zwischen ihr und dem Pflanzenwuchs aufzufinden.

Zusammenfassend kann daher aus den gefundenen Tatsachen geschlossen werden, daß die geringeren Erträge auf sauren Böden, zumindest teilweise, dem Vorhandensein von löslichem Aluminium zuzuschreiben ist, das bestimmt für die Pflanzen giftig ist und ferner dem Mangel an Phosphorsäure. Jene chemischen Substanzen, die das lösliche Aluminium unschädlich entfernen und die fehlende Phosphorsäure ersetzen können, werden daher für diese Böden am geeignetsten sein. [Pfl. 428] Gericke.

Die direkte Beeinflussung der Pflanzenzelle durch die Wasserstoffionenkonzentration des Nährsubstrates.

Von **W. Mevius**[1]).

Verf. konnte für Sphagnum rufescens und rubellum zeigen, daß erstens steigende Konzentration der Nährstofflösung und zweitens Fallen der Wasserstoffzahl Schädigung der Sphagnen hervorruft. Dieses dürfte für die Arrheniussche Annahme sprechen, nach der die Permeabilität der Wurzelzellen bedingt ist durch den p_H-Wert der Nährlösung. Bei für das Wachstum ungünstigem p_H-Wert wird dieselbe stark vergrößert, und dadurch findet eine Überschwemmung der Protoplasten durch die in der Nährlösung befindlichen Ionen statt. Schädigung und Wachstumsdepression sind die Folgen. Eine Überschwemmung kann durch zwei Ursachen bewirkt werden.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Bd. VI, Teil A 1925, S. 89.



1. Erhöhung der Permeabilität durch die hohen p_H-Werte der Lösung. 2. Starke Vermehrung der in der Lösung befindlichen Ionen. Wird daher die Menge der Ionen herabgesetzt, so kann Wachstum in Lösungen mit größerem p_H erfolgen. Wird hingegen die Wasserstoffzahl erhöht, so erfolgt Wachstum in einer Lösung von stärkerer Konzentration.

Diese Untersuchungen wurden sodann auf die Wurzeln von Pinus pinaster ausgedehnt. 1 *g* $NaNO_3$ resp. 1 *g* Na_2SO_4 resp. 0.5 *g* NaCl töteten die Wurzelspitzen bei p_H 7 und mehr ab. Unter p_H 7.0 bis p_H 3.0 war keine Schädigung wahrzunehmen. Für Nurdus strikta, das ebenfalls stark kalkfeindlich ist, hatte 1913 Coulon[1]) gefunden, daß die Giftigkeit von KNO_3 mit fallendem p_H abnimmt. Verf. fand ferner, daß $MgSO_4$ erst bei einem p_H von mehr als 8.0 giftig wirkt. $MgSO_4$ ist sogar imstande, die Schädlichkeitsgrenze von $NaNO_3$ auf über 7.6 hinaufzusetzen. $CaSO_4$ bzw. $CaCl_2$ vermögen dasselbe.

Aus anderen Versuchen ging weiter hervor, daß bei p_H 6.7 und mehr die Schädigung der zugesetzten Nitratmenge parallel ging. Es spricht dies alles dafür, daß der ungünstige Einfluß der neutralen bis alkalischen Reaktion der Nährlösung auf die Wurzeln von Pinus pinaster durch die Erhöhung der Permeabilität und damit durch eine Ionenüberschwemmung bedingt ist. Dafür spricht auch noch die weitere Beobachtung, daß bei niederen Temperaturen die Schädigung weit langsamer erfolgte als bei etwa 18 bis 20° C. Es wird hier durch die tieferen Temperaturen die Permeabilität herabgesetzt worden sein. Es spricht dafür die Beobachtung Croziers[2]), daß mit steigender Temperatur Säuren in steigendem Maße in lebende Zellen eindringen.

Wir haben uns also den direkten Einfluß der H-Ionenkonzentration einer Nährlösung auf den Protoplasten so vorzustellen, daß die Permeabilität abhängig ist von dem p_H. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß er nicht der einzige Faktor ist, der die Durchlässigkeit bestimmt.

Bekanntlich besitzen die Zellen eine selektive Permeabilität, d. h. die Zelle nimmt nicht alle gebotenen Stoffe gleichmäßig auf,

[1]) Mem. Soc., vandoise Sc., nat. 6, 1923, 247.
[2]) Journ. of Biol. Chem. 24, 1916, 255 und 443; 26, 1916, 217 und 225; 35, 1918, 455.

sondern sie zeigt den verschiedenen Stoffen gegenüber ein ganz verschiedenes Aufnahmevermögen. Wie nun eine Reihe von Untersuchungen von Osteshout[1]) gezeigt haben, ist diese selektive Absorption eine verschiedenartige, je nach der Zusammensetzung der Nährlösung.

So konnte der amerikanische Forscher zeigen, daß die Kalksalze den Eintritt von Natriumsalzen in die Zelle von Nitella hemmen. Es kann daher die Permeabilität der Pflanzenzellen nicht allein von der H- resp. OH-Konzentration der Nährlösung abhängig sein, sondern darüber entscheiden auch Art, Zahl und gegenseitiges Mengenverhältnis der anderen in der Lösung befindlichen Ionen und außerdem noch die Temperatur des Nährmediums. Dies dürfte vor allen Dingen auch daraus hervorgehen, daß bei den Versuchen des Verf.s, durch Zusatz von Mg resp. Ca-Salzen zu den Alkalisalzen sich die Schädlichkeitsgrenze nach der alkalischen Seite verschieben ließ. Verf. ist nun der Ansicht, daß in extrem sauren resp. alkalischen Lösungen nicht mehr eine Ionenüberschwemmung das schädigende Moment ist, sondern daß hier der Tod durch den Eintritt der Exosmose erfolgt. Der p_H-Wert, bei welchem diese bei den einzelnen Pflanzen erfolgt, wird sicher ein ganz verschiedener sein und auch zum Teil wieder von den übrigen in der Lösung befindlichen Ionen abhängig sein. Bei Nitella erfolgte Exosmose bei den Versuchen von Hoagland und Davis[3]) bei einem p_H von weniger als 5.5. Pinus pinaster zeigt noch keine Wurzelschädigung bei p_H 3.0. Faber[3]) beschreibt sogar Farne und Ericaceen, die bei einem p_H von 1.0 fortkommen.

Für die Pflanzenphysiologie und auch für die Agrikulturchemie ergibt sich aber die Folgerung, über den H-Ionen nicht die übrigen im Nährsubstrat befindlichen Ionen zu vergessen; denn nur dann werden wir die Beziehungen zwischen Wasserstoffzahl und Pflanzenleben aufklären können. [Pfl. 427] Gericke.

[1]) Journ. of Gen. Physiol. 4, 1922, 275.
[2]) Journ. of Gen. Physiol. 5, 1924, 629.
[3]) Flora 118/19, 1925, 89.

Die Zusammensetzung der Pektinstoffe der Zuckerrübe.

Von **F. Ehrlich** und **R. v. Sommerfeld**[1]).

Zur Untersuchung dienten teils frische Zuckerrüben, aus denen möglichst zuckerfreies Mark hergestellt wurde, teils entzuckerte Trockenschnitzel. Nach erfolgter Warmwasserbehandlung — 55 bis 60 ° — zur völligen Entfernung von Zucker und Saftbestandteilen wurde durch Auskochen mit Wasser unter Druck etwa die Hälfte der Trockensubstanz gelöst. Durch Eindampfen wurde das Hydropektin gewonnen, aus dem mit 70%igem Alkohol das Araban (25 bis 35% ausgelaugt wurde. Das Kalzium-Magnesiumsalz der Pektinsäure (65 bis 75%) blieb zurück. Das nach dem Eindampfen der alkoholischen Lösung gewonnene Roharaban gab durch kurzes Kochen mit verdünnter H_2SO_4 bis zu 90% kristallisierte l-Arabinose. Die alkoholische Lösung enthielt geringe Mengen Essigsäure, die aus der Pektinsäure durch die hydrolisierende Wirkung des Wassers abgespalten wurden. Das Araban stellt ein Gemisch verschiedener Arabinose-Anhydride dar, was wohl durch die hohe Trockentemperatur der Rübenschnitzel im Fabrikbetriebe, wo das verdampfende Wasser hydrolisierend wirkt, zustande kommt. Die freie Pektinsäure, die aus dem Salz durch Behandeln mit Salzsäure und Fällen mit Alkohol erhalten wird, wurde auf ihren Methoxylgehalt untersucht, der zu 6.5 bis 6.9% gefunden wurde. Als ein neuer Bestandteil der Pektinsäure wurde Essigsäure festgestellt. Sie ist mit jener in Form von Acetylgruppen verbunden, die schon teilweise durch heißes Wasser und gänzlich durch Säuren und Alkalien abgespalten werden. Der Gehalt an Essigsäure betrug 12.8%. Während bisher aus dem Hydropektin durch abgestufte Säurehydrolyse Digalakturonsäure a und b erhalten wurde, die dann bei weiterer Hydrolyse mit verd. H_2SO_4 unter hohem Druck die d-Galakturonsäure lieferten, konnte neuerdings aus der Pektinsäure selbst durch 15stündiges Kochen mit 2%iger H_2SO_4 d-Galakturonsäure dargestellt werden; die Gewinnung erfolgte über das Baryumsalz. Es ergaben 16 *g* Pektinsäure 1.1 *g* reine kristallisierte d-Galakturonsäure. Eine quantitative Bestimmung derselben in der Pektinsäure gab nach der Methode Tollens-Lefèvre 64.8% d-Galakturon-

[1]) Nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 835. Lieferung April 1926.

säure. Hydrolyse mit 2%iger HCl auf dem Wasserbad führte zu zwei verschiedenen Polygalakturonsäuren. Außer der Galakturonsäure entstehen bei völliger Hydrolyse der Pektinsäure noch l-Arabinose und d-Galaktose. Es wurden 11.7% Arabinose und 13.1% Galaktose in der Pektinsäure gefunden (Annäherungswerte). Methylpentosen konnten im Rübenpektin nicht nachgewiesen werden. Unter Vorbehalt kann man der Rübenpektinsäure die Formel $C_{43}H_{62}O_{37}$ zuschreiben, deren Molekül unter Aufnahme von 10 Molekülen Wasser in 4 Moleküle Galakturonsäure $C_6H_{10}O_7$, 2 Moleküle Methylalkohol 2 CH_3OH, 3 Moleküle Essigsäure 3 CH_3COOH, 1 Molekül Arabinose $C_5H_{15}O_5$ und 1 Molekül Galaktose $C_6H_{12}O_6$ zerfallen würde. Die Analysenbefunde der Pektinsäure stimmen mit der aufgestellten Formel überein. Die erzielte Ausbeute an Spaltungskomponenten (Galakturonsäure, Methylalkohol usw.) der Pektinsäure paßt sich leidlich der vorgeschlagenen Formel an. Die Molekulargewichtsbestimmung ergab 1380 gegenüber 1170 für die aufgestellte Formel der Rübenpektinsäure wäre, demnach als eine Triacetyl-Arabino-Galakto-Dimethoxy-Tetraglukuronsäure anzusprechen.

[Pfl. 406] Contzen.

Die Wertbestimmung des Rübensamens.

Von **J. Schindler**[1]).

Über die Bewertung des Rübensamens herrscht noch große Unsicherheit. Vor allem unterscheiden sich die im Rübensamenhandel aufgestellten Normen ganz wesentlich voneinander. Um eine sichere Grundlage zu schaffen zur Aufstellung einer einheitlichen, für alle Samenkontrollstationen verbindlichen Norm für die Bewertung von Rübensamen, hat Verf. aus umfangreichem statistischen Material Durchschnittswerte berechnet und in Tabellen niedergelegt. Diese Berechnungen erstrecken sich auf die verschiedenen Keimfähigkeitsmomente, Reinheit, Wassergehalt usw. Den Berechnungen des Verf. liegen über 7000 Einzeluntersuchungen zugrunde. Durch Berechnung der Durchschnittswerte wurde der Nachweis erbracht, daß durch das Hinzutreten neuer Jahresmittel sich die Durchschnittswerte nur um wenige Zehntel, bei Wassergehalt, Knäuelzahl und Reinheit nur um wenige Hundertstel ändern.

[1]) Versuchsstationen 104, 51—86, 1925.

Es konnte weiter festgestellt werden, daß die vier Keimfähigkeitsmomente nicht, wie bisher angenommen wurde, mit steigender Knäuelzahl pro *g* geradlinig zunehmen, sondern bei der Knäuelzahl 83 pro *g* nicht mehr zu-, sondern abnehmen.

Es wurde ferner ermittelt, daß weder die Magdeburger Normen, noch die neuen deutschen Normen 1914 in ihrer Forderung hinsichtlich der Keimfähigkeit zu erfüllen sind, weil die Zahl der keimfähigen Knäule nach 12 Tagen im Durchschnitt geringer ist als in den genannten Normen angenommen wird; auch die Wiener Normen erfüllen nicht die Ansprüche, die berechtigterweise zu stellen sind.

Verf. macht auf Grund seiner Berechnungen Vorschläge für die Aufstellung international gültiger Normen für den Handelsverkehr mit Zucker- und Futterrübensamen und verlangt folgendes:

1. Als Norm für Wassergehalt: 15%.
2. Als Norm für die Reinheit: 98%.
3. Als Norm für die vier Keimfähigkeitsmomente K_1 bis K_4, d. h. für die Zahl der keimfähigen Knäuel nach 7 und nach 12 Tagen und für die Zahl der Keime nach 7 und nach 12 Tagen die von ihm berechneten Werte (T. V.d. O.) auf ganze Zahlen abgerundet, und in Form von Prozenten angegeben. Z. B. für die Knäuelzahl 54 pro *g* die Zahlen: $K_1 = 64\%$, $K_2 = 69\%$, $K_3 = 127\%$, $K_4 = 137\%$.

Als Norm für die Keimdauer volle 7 und 12 Tage, weil die hier aus dem sehr umfangreichen statistischen Material berechneten Ziffern für diese Zeitpunkte Gültigkeit haben.

Als Norm für die Berechnung des Wertes der Ware verlangt Verf. die Berechnung der Wertzahl nach einem, von ihm aufgestellten Schema. Die Wertzahl repräsentiert das 100fache Produkt aus den Wertverhältnissen für Reinheit und Keimfähigkeit.

Für die Vergütungsberechnung bei festgestelltem Minderwert der Ware möge ein Analysenspielraum für die Wertzahl aufgestellt, und dieser zu der gefundenen Wertzahl zugeschlagen werden; die Summe muß 100 erreichen. Wird einer der Grenzwerte überschritten, so ist die ganze Differenz zwischen 100 und der gefundenen Wertzahl zu vergüten, falls es der Käufer nicht vorzieht, die Ware dem Verkäufer zur Verfügung zu stellen. Es möge festgestellt werden, daß diese Analysenspielräume für die Wertzahl nach der Knäuelzahl pro *g* abgestuft sein sollen. Es möge ferner festgestellt werden, daß eine Vergütungsberechnung auf Grund eines Minderwerts in einer ein-

zelnen Werteigenschaft allein (Wassergehalt oder Reinheit oder Keimfähigkeit allein) nicht statthaft ist.

Als Analysenspielräume schlägt Verf. vor:

bei einer Reinheit von 97% und mehr 1%,
„ „ „ „ weniger als 97% 2%,
für Wassergehalt 0.5%,
„ die Zahl der keimfähigen Knäule nach 7 und nach 12 Tagen 10%,
„ „ „ „ Keime nach 7 und nach 12 Tagen 20%,
„ „ Anzahl der Knäuel pro *g* . . . . 5%.

Als Grenzwerte werden schließlich vom Verf. vorgeschlagen: Für Wassergehalt 17%; doch muß die Probe für die Wasserbestimmung spätestens 3 Tage nach der Ankunft der Ware am Bestimmungsort gezogen sein. Für Reinheit 96%; für höchste Knäuelzahl pro *g* für Zuckerrüben- und Futterrübensamen die Zahl 80. Darüber hinaus kann ein Rübensamen nicht mehr als Saatgut, sondern nur als Rübensamenabfall bezeichnet werden.

Für die sog. Wertzahl zur Beurteilung der Keimfähigkeit würden als Latitüde 10% bez. 20% in Frage kommen, vergleiche S. 62 und 74 d. O. Verf. hofft, mit diesen Vorschlägen einem allgemein sich geltend machenden Übelstand abgeholfen zu haben.

[Pfl. 431] J. Volhard.

Nachdosierung von quecksilberhaltigen Beizmitteln für Getreide.

Von Dr. I. Krauß[1]).

Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft gibt in ihrem Flugblatt Nr. 26 eine Vorschrift über eine Tauchbeize heraus, die sich im wesentlichen auf die Veröffentlichungen von Laibach, Menko, Plaut und Gaßner stützt.

Gassner hat nun die quantitativen Verhältnisse bei wiederholter Tauchbeize ermittelt. Als Beizmittel wendet er Uspulun, Germisan und Segetan - neu an, wobei er beim Uspuiun die doppelte bis dreifache Konzentration, bei Germisan und Segentan - neu die doppelte Konzentration zum Nachfüllen fordert. Verf. prüft im folgenden nun mit Hilfe der chemischen Analyse die Nachdosierung. Untersucht wurden die Beizmittel Urania, Germisan und Uspulun.

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Nr. 48, 1925; S. 1088.

Arbeitsweise: Verwandt wurde im Trieur gereinigter Hohenheimer Sommerweizen. Auf 500 *g* Weizen wurden 1000 *ccm* Beizflüssigkeit verwendet. Nach beendeter Beizdauer wurde das gebeizte Saatgut auf einen Büchnerschen Trichter geschüttet, gleichmäßig ablaufen gelassen und in einem 1000er Meßzylinder die verbleibende Beizflüssigkeit gemessen.

Die verwendeten Filterstutzen wurden, um die Adsorption des Glases auszuschalten, mit der betreffenden Beizflüssigkeit vor Gebrauch gespült und mit einem Tuch getrocknet.

Die nach dem Beizen übrigbleibende Beizflüssigkeit enthielt Schwebestoffe vom Getreide und wurde vor der Analyse filtriert. Das Filtrat wurde solange verworfen, bis Filter und Glaswandung mit dem Absorbendum im Gleichgewicht waren.

Bei Germisan und Uspulun wurde das Quecksilber in einem aliquoten Teile mit Hilfe von konzentrierter Salzsäure aus der organischen Bindung abgespalten, von ausgeschiedenem Farbstoff abfiltriert, und das Filter mit Salzsäure gewaschen, um das absorbierte Quecksilber von dessen Oberfläche zu verdrängen. Nach Abstumpfen der Salzsäure wurde das Quecksilber mit Schwefelwasserstoff gefällt und wie üblich bestimmt. Jeder Versuch wurde mindestens doppelt ausgeführt.

Aus dem Quecksilbergehalt gebrauchter Beizlösung und dem Beizverlust, wurde die Konzentration der Beizflüssigkeit zum Nachfüllen errechnet, um den ursprünglichen Quecksilbergehalt zu erhalten.

Da die Beizmittel außer der wirksamen Quecksilberverbindung noch andere nicht im gleichen Maße absorbierbare Salze enthalten, so wurde auch die Adsorption der Quecksilberkomponente geprüft. Es wurde daher eine Kettenbeize nachträglich ausgeführt und zwar derart, daß mit der experimentell ermittelten Konzentration nachgefüllt wurde bei sechsmaliger Wiederholung der Beize und Auffüllen zum siebenten Beizgang. Die erhaltene Beizflüssigkeit wurde analysiert; ein Abweichen von der Ausgangskonzentration gibt dann den Grad der Beeinflussung der Quecksilberadsorption infolge der Anreicherung der Beizstoffe. Zur Herstellung der Beizlösungen wurde Leitungswasser (mit hohem Kalkgehalt) und einem $p_H = 7.3$ verwendet.

Ergebnis: Beim Beizen von Weizen und bei Verwendung von 2 *l* Beizflüssigkeit auf 1 *kg* Weizen und einer Beiztemperatur von etwa 20° sind folgende Nachfüllkonzentrationen erforderlich:



Beizmittel	Beizdauer Minuten	Temperatur Grad	Beizverluste *ccm*	Gewogen UgS in 250 *ccm* (bei Urania in 500 *ccm*) der gebrauchten Beizlösung	Mittl. Entgift. n. ein. Beizg. in % d. Anfangskonzentration	1 Ztr. Weizen nimmt i. Mittel auf *g* Hg	Nachfüllkonzentrat. f. d. Kutt.-Beize i. %
Uspulun 0.5 % . . .	30′	19.5—20	115	0.2150	14.0	20.5	1.05
				(0.2498)[1]			
		19.5—20	112	0.2146			
Uspulun 0.25 % . . .	30′	20—20.5	112	0.1008			
		18.5—19	110	0.0997 (0.1249)	19.8	12.3	0.65
		19.5		0.1002			
Uspulun 0.25 % . . .	60′			(0.1249)	26.4	15.1	0.74
		20	120	0.0918			
		19	100	0.1045			
Uspulun 0.25 % . . .	5′			(0.1249)	15.1	10.2	0.60
		20	98	0.1075			
		19—19.5	115	0.0433			
Uspulun 0.125 % . .	30′			(0.0625)	30.5	8.8	0.42
		20	110	0.0435			
		19—19.5	119	0.0400			
Uspulun 0.125 % . .	60′			(0.0625)	36.4	9.5	0.46
		20	118	0.0394			
		20—20.5	114	0.1056			
Germisan (fr. Präp.)	30′			(0.1263)	16.5	11.4	0.57
0.25 % Hg = 17.44 %		19.5	112	0.1054			
		20—20.5	120	0.1022			
Germisan (fr. Präp.)	60′			(0.1263)	19.4	12.7	0.60
0.25 % Hg = 17.44 %		20—20.5	122	0.1014			
		20.5	97	0.1112			
Germisan (fr. Präp.)	5′			(0.1263)	12.1	9.0	0.53
0.25 % Hg = 17.44 %		20.5	97	0.1108			
		20.5	108	0.0518			
Germisan (fr. Präp.)	30′			(0.0632)	17.7	5.8	0.31
0.125 %		19.5—20	108	0.0522			
		20.5	123	0.0486			
Germisan (fr. Präp.)	60′			(0.0632)	23.4	7.1	0.33
0.125 %		19—20	120	0.0482			
		19.5—20	116	0.0928			
Germisan (ca. 3 J. alt)	30′			(0.1101)	15.9	0.7	0.56
0.25 % (Hg = 15.19 %)		20	114	0.0922			
		20.5	126	0.0882			
Germisan (ca. 3 J. alt)	60′			(0.1101)	20.2	11.4	0.61
0.25 % (Hg = 15.19 %)		20—20.5	122	0.0874			
		20—20.5	105	0.0730			
Urania-Saatbeize	30′			(0.0839)	12.4	3.1	0.52
0.25 %		19.5—20	103	0.0740			
		20—20.5	122	0.0733			
Urania-Saatbeize	60′			(0.0839)	13.4	3.4	0.50
0.25 %		19.5—20	118	0.0723			
		20	122	0.0818			
Urania-Saatbeize	5′			(0.0839)	2.3	1.7	0.30
0.25 %		20	98	0.0820			
		19.5—20	102	0.0312			
Urania-Saatbeize	30′			(0.0419)	23.9	2.3	0.39
0.125 %		19.5—20	102	0.0825			
		20	107	0.0295			
Urania-Saatbeize	60′			(0.0419)	30.8	2.8	0.45
0.125 %		19.5—20	105	0.0288			

[1]) Die in Klammer stehende Zahl gibt die *g* UgS an, welche im Mittel für die gleiche Anzahl an ungebrauchter Beizlösung ermittelt wurden.

Uspulun 0.25 %ig erfordert eine Nachfüllkonzentration von 0.65 %,
„ 0.50 %ig „ „ „ „ 1.05 %,
Germisan 0.25 %ig „ „ „ „ 0.57 %,
Urania-Saatbeize 0.25 %ig erfordert eine Nachfüllkonzentration von 0.52 %.

Eine genaue Übersicht der Ergebnisse gibt nebenstehende Tabelle an.

Aus der Tabelle geht hervor, daß bereits nach 5 Minuten Tauchzeit ein hoher Prozentsatz von der gesamten Quecksilbermenge von 30 Minuten Tauchzeit aufgenommen wird und zwar:

bei Uspulun 0.25 % rund 83 %,
„ Germisan 0.25 % „ 79 %,
„ Urania-Saatbeize 0.25 % rund 55 %.

Drückt man die nach 30 Minuten Tauchdauer aufgenommene Quecksilbermenge aus in Prozenten von derjenigen Quecksilbermenge, welche nach 60 Minuten aufgenommen wird, so ergibt sich für:

Uspulun 0.25 % rund 81 %,
Germisan 0.25 % „ 90 %,
Urania-Saatbeize 0.25 % rund 91 %.

Die Beurteilung eines Beizmittels hängt von dem Feldversuch ab, ebenso, ob eine Änderung der Bedingungen für die Beize selbst in Frage kommt.

Zum Schluß stellt Verf. fest, daß die Absorption, die neben der Quellung beim Beizen das hervorstehendste Moment ist, mit steigender Temperatur abnimmt. [Pfl. 410] **Hoffmann.**

Tierproduktion.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Gerste und deren Mahlabfällen.

Von **F. Honcamp** und **W. Schramm**[1]).

Verf. untersuchte verschiedene, bei der Herstellung von Gerstengraupen entstehende Abfälle, sowohl mikroskopisch, wie chemisch; auch wurde durch Fütterungsversuche an Hammeln der Gehalt an

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 104, 297—312, 1926.

verdaulichen Nährstoffen ermittelt. Es wurden für die verschiedenen Typen folgende Zahlen für die verdaulichen Nährstoffe auf Grund des Ausnutzungsversuchs festgestellt:

	Roh-protein	Verd. Eiweiß	N-freie Extrakt-stoffe	Rohfett (Äther-extrakt)	Rohfaser	Stärke-wert
Gerstenschrot	10.44	10.93	67.34	1.54	4.18	83.2
Gerstenfuttermehl	9.84	9.31	53.61	4.06	3.27	72.9
Schälabfall Nr. I	4.38	3.65	32.80	2.01	14.08	48.7
„ „ II	4.99	3.83	27.19	2.64	11.77	40.7
„ „ III	13.96	12.41	50.06	5.90	3.68	75.1
Misch-Schälabfall	6.32	5.79	31.48	3.60	8.27	46.7

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß das Gerstenschrot, trotzdem es noch die ganzen Spelzen einschließt, jedenfalls das wertvollste Futterprodukt ist. Wenn demgegenüber sogar das Gerstenfuttermehl zurücksteht, so darf nicht unberücksichtigt gelassen werden, das man es hier bekanntlich nicht mit dem reinen Poliermehl zu tun hat, sondern in der Regel mit einer Mischung von diesem und den feineren Schalenteilen. Im vorliegenden Produkt ließen sich sogar noch grobe Gerstenspelzen nachweisen.

Die beiden Schälabfälle I und II zeigen keine wesentlichen Unterschiede, wider Erwarten ist sogar der Stärkewert von Schälabfall II geringer als von I, was jedoch durch seinen höheren Stärkegehalt erklärt ist. Der Unterschied zwischen diesen beiden Abfällen scheint in der Hauptsache nach darin zu bestehen, daß Schälabfall I zum größeren Teil aus groben und zum geringeren Teil aus feinen Spelzen besteht. Bei Schälabfall II liegen die Verhältnisse dagegen gerade umgekehrt. Im Futterwert sind sie ziemlich gleich. Die chemische Zusammensetzung von Abfall III entspricht dem mikroskopischen und makroskopischen Befunde, weicht jedoch von der üblichen Zusammensetzung des dritten Schälabfalls ab. Auf Grund seines Proteingehalts muß dieser Abfall verhältnismäßig viel Keimsubstanz und fast ebensoviel Stärke wie das Gerstenfuttermehl enthalten, was auch bezüglich der Stärke zutrifft. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der Stärkewert des Futtermehls wie des dritten Schälabfalls so gut wie gleich ist. Daß der Mischschälabfall demgegenüber wiederum erheblich zurücktritt ergibt sich ohne

weiteres aus dem Mischungsverhältnis. Hieraus folgt aber, daß eine Gerstenkleie, welche nur aus den drei Abfällen in dem angegebenen Verhältnis besteht, einen verhältnismäßig sehr niederen Futterwert besitzt, welcher entsprechend der ganzen Zusammensetzung eigentlich nur derjenige der Gerstenspelzen sein kann. Es muß daher als notwendig bezeichnet werden, daß diesen Schälabfällen zum mindesten auch das Poliermehl zugesetzt wird, um wenigstens auf diese Weise ein Futtermittel zu gewinnen, dessen Verfütterung sich überhaupt noch lohnt und bezahlt macht. [Th. 938] J. Volhard.

Ein vergleichender Fütterungsversuch mit Vollmilch, Buttermilch, halbfester Buttermilch und Wasser an jungen Kücken.

Von **Sanders**[1]).

Im Gegensatz zur Ernährung der Säugetiere spielt die Ernährung des Geflügels mit Milch eine bisher noch zu wenig beachtete Rolle. Verf. stellte auf der Geflügelzucht-Lehranstalt der Landwirtschaftskammer bei Kiel Fütterungsversuche mit verschiedenen Milchsorten an. Hundert Kücken einer Brut, zur Hälfte weiße Wyandottes, zur Hälfte rebhuhnfarbige Italiener, die am 10. Juni ausgeschlüpft waren, wurden am 19. Juni in fünf Gruppen von je 20 Stück eingeteilt, wobei die beiden Rassen gleichmäßig verteilt wurden. Alle Kücken waren in demselben Stall untergebracht, in dem für alle Gruppen gleiche Flächen abgeteilt waren; auch die Ausläufe waren für alle Gruppen gleich groß. Das Grundfutter war ebenfalls für alle Tiere das gleiche, nämlich Trockenfutter von gleichen Teilen Weizenmehl, Maismehl, Weizenkleie, Fleischmehl und Grützfutter aus gleichen Teilen Maisschrot, Weizenschrot und Buchweizenschrot. Die verzehrten Futtermengen wurden durch tägliche Wägungen genau ermittelt.

Als Tränke erhielten Gruppe 1: Vollmilch, 2: halbfeste Buttermilch (Habu), 3: Buttermilch, 4: dicksaure Magermilch, 5: Wasser. Vollmilch und Buttermilch wurden täglich frisch gegeben, die Magermilch in dicksaurem Zustande, Habu mit Wasser verdünnt im Verhältnis 1 : 6, dann 1 : 5 und während des größten Teiles des Versuches 1 : 4. Jede Milchart wurde in kleinen Mengen alle paar Stunden gegeben; ein Rest wurde am Abend zurückgewogen.

[1]) Mitteilung aus der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, Land und Frau, 1926, Nr. 20 und 21, S. 311.

Die Versuche dauerten vom 19. Juni bis zum 11. August, wobei die Kücken im Durchschnitt von 45.7 *g* auf 344.5 *g* zunahmen. Die Zunahme in den einzelnen Gruppen und der Futterverbrauch im Durchschnitt für ein Kücken ergibt sich aus folgender Zusammenstellung.

Gruppe mit	Durchschnittliche Gewichtszunahme *g*	Verbrauch an	
		Futter *g*	Tränke *ccm*
Vollmilch	402.6	1177.6	1589.1
Habu	300.4	1169.2	991.9
Buttermilch	258.5	1170.8	1000.0
saure Magermilch	297.7	1167.5	1089.4
Wasser	234.6	1229.1	—

Von der Vollmilch nahmen die Kücken von Anfang an bedeutend mehr auf als von den anderen Milchsorten Auch von dem Trockenfutter nahmen diese Kücken anfangs mehr auf als die anderen, später blieb die Menge hinter der der anderen Tiere zurück. Im allgemeinen ist der Verbrauch an Trockenfutter bei den vier anderen Gruppen fast genau der gleiche, nur die Wasser-Kücken nahmen erheblich mehr auf. Die Gewichtszunahme war dementsprechend am besten bei den Vollmilch-Kücken. Die mit Habu und mit saurer Magermilch gefütterten Kücken nahmen gleich viel zu, aber etwa 100 *g* weniger als die Vollmilch-Kücken.

Für die Rentabilitätsberechnung legte Verf. folgende Preise zugrunde: Trockenfutter 0.2434 ℳ, Grützfutter 0.2333 ℳ, Vollmilch 0.21 ℳ Habu 0.53 ℳ, Magermilch 0.07 ℳ, Buttermilch 0.07 ℳ je Kilogramm.

Dann betragen die Futterkosten je Kücken			Es kosten
	₰	Vollmilch = 100	Je 100 *g* Gewichtszunahme ₰
Vollmilch	60.4	100	15.01
Habu	39.7	66	13.21
Buttermilch	34.4	57	13.30
saure Magermilch	34.7	58	11.65
Wasser	29.0	48	12.36

Am teuersten war demnach die Vollmilchfütterung, am billigsten die mit saurer Magermilch. Die Fütterung mit halbfester Buttermilch nimmt weder bei der Gewichtszunahme noch bei der Preiswürdigkeit der Fütterung eine bevorzugte Stellung ein.

In der Entwicklung waren die Vollmilchkücken allen anderen überlegen. In dieser Gruppe gingen 6 Tiere ein. Die Habukücken blieben anfangs zurück, überholten aber später die mit Buttermilch und saurer Magermilch gefütterten Tiere. Die Buttermilchgruppe hätte wahrscheinlich besser abgeschnitten, wenn die Buttermilch stets von der gleichen Beschaffenheit gewesen wäre. Die mit Magermilch gefütterten Tiere gediehen von Anfang an gut und standen sowohl nach der Zunahme als auch nach dem äußeren Eindruck in den ersten Wochen an zweiter Stelle, wurden später aber von der Habu-Gruppe überholt. Die Tiere dieser Gruppe mußten sich erst allmählich an das Futter gewöhnen, nahmen dann aber erfreulich zu. In dieser Gruppe sind die wenigsten Tiere eingegangen, was aber auch Zufall sein kann. Die Wasserkücken entwickelten sich am ungünstigsten. Verf. zieht aus den Ergebnissen folgende Schlüsse:

1. Milch bietet dem Geflügel das Eiweiß in höchstverdaulicher Form und wirkt ergänzend auf die Ausnutzung des Körnereiweißes ein.

2. Die Milch ist leicht verdaulich, dem jungen Geflügel höchst bekömmlich und außerordentlich wachstumsfördernd.

3. Die Vollmilch ist den anderen Formen in den ersten 3 bis 4 Wochen bedeutend überlegen; daher reiche man ganz jungen Kücken nach Möglichkeit nur ganz frische süße Vollmilch.

4. Nach 3 bis 4 Wochen läßt sich die teure Vollmilch sehr wohl durch Buttermilch oder Magermilch in ganz frischem oder dicksaurem Zustande ersetzen.

5. Die Verwendung der Habu erscheint besonders dort angebracht, wo Magermilch oder Buttermilch weder aus der eigenen Wirtschaft verfügbar ist noch preiswert und in gleich guter Qualität zu haben ist.

Eine besondere Wirkung kommt der Habu nicht zu.

[Th. 919] Red.



Der Futterwert von Trockenmolken.

Von **J. B. Orr** und **J. A. Crichton**[1]).

Der Futterwert von getrockneten Molken und Laktalbumin für junge Schweine wurde am Rowett Research Institut festgestellt. Im ersten Versuche wurden 34 Tage alte Saugferkel zu einer Mischung von Trockenmolken und Laktalbumin zugelassen, während andere Ferkel vom gleichen Wurf Vollmilch erhielten. Die Molken-Laktalbuminmischung war mit Wasser bis zur Milchkonsistenz verdünnt worden. Die Vollmilchgruppe wuchs anfangs rasch; die durchschnittliche Gewichtszunahme pro Ferkel war während 28 Tagen 18.7 (englische) Pfund für die Vollmilchtiere und 17.8 Pfund für die andere Gruppe. Ein kleiner Unterschied in der Gewichtszunahme machte beim Übergange entwöhnter Ferkel zum Körnerfutter geltend. In einem anderen Versuche mit ähnlichen Ferkeln wurden drei Futterrationen zum Vergleich verabreicht, und zwar für eine Gruppe Grundfutter, aus Mais, Hafermehr und Spreu bestehend; für zwei andere Gruppen kam hierzu eine Zulage von Magermilch bzw. Trockenmolken. Die mittlere Gewichtszunahme pro Tier während 28 Tagen betrug bei der Grundfutterration 10.8 (engl.) Pfund, mit Zulage von Trockenmolken 15.4 und mit Magermilch 17 Pfund. Die letztere Gruppe beanspruchte über 50% mehr an Körnerfutter, um den gleichen Ansatz zu erreichen wie die Trockenmolkentiere.

Der Futterwert von Trockenmolken für Jungvieh und auch für Kinder wird in der Originalarbeit eingehender erörtert.

[Th. 941] **A. Strigel.**

Studien über die Faktoren, welche das Wachstum junger Kühe beeinflussen.

Von **S. M. Mead**, **M. W. Regan** und **J. W. Bartlett**[2]).

Über die Wirkung frühzeitiger Entwöhnung und verschiedener Fütterung auf das Wachstum der Kälber an Körpergewicht, Wideristhöhe und Brustumfang wurde an der Versuchsstation von New-Jersey gearbeitet, wobei drei Methoden der Fütterungsart angewendet wurden.

[1]) Scot. Journ. Agr. 6, 1923, Nr. 1, S. 63—67; nach Exp. Stat. Record, Vol. 53, 1925, Nr. 2, S. 172.

[2]) Journ. Dairy Sci. 7, 1924, Nr. 5, S. 440; nach Expt. Stat. Record, Vol. 53, 1925, Nr. 2, S. 175.

Tiergruppe I: bestehend aus 3 Jersey-, 2 Holstein- und 2 Ayrshirekälbern wurde vom 30. bis 40. Lebenstage entwöhnt und erhielt eine Futterration von Luzernemehl und 4 Teilen gelbem Maismehl; letzteres wurde später durch 2 Teile Ölkuchenmehl (Soyamehl). 1 Teil Weizenkleie, 2% Salz und einer Mischung von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk ersetzt.

Tiergruppe II: 3 Jersey-, 1 Holstein-, 2 Ayrshirekälber erhielt ähnliche Futterration, doch waren die Tiere 10 Tage später als die der Gruppe I entwöhnt worden.

Tiergruppe III: bestehend aus 6 Holstein-, 3 Jersey, 2 Ayrshire- und 1 Storthorn-Kalb wurde ähnlich wie Gruppe I behandelt, nur daß 10% Melasse zu den Körnern und 20% zum Luzernemehl gegeben wurden.

Gewichte und Ausmaße der Tiere wurden bei Gruppen I und II bis zum Lebensalter von rund 2 Jahren verfolgt; die Tiere der dritten Gruppe hatten dieses Alter bei Veröffentlichung der Arbeit noch nicht erreicht. Die Verff. stellten fest, daß, obgleich die Kälber durchaus gesund waren, sie doch mager und unter dem bald nach der Entwöhnung erreichten Körpergewicht blieben. Bei Gruppe I machte sich leichter Durchfall vor der Herabminderung der Ölkuchenration bemerkbar, dasselbe verursachte die Melassezulage bei Gruppe III. Die Holsteintiere wuchsen dann rascher als die der anderen Rassen, sie zeigten bei Gruppe I normales Körpergewicht nach etwa 200 Tagen, was die Jerseytiere nach 300 und die Ayrshirekälber erst nach 760 Tagen erreichten. Die Knochenausmaße zeigten sich in früherem Lebensalter normaler als die Körpergewichte.

[Th. 942] **A. Strigel.**

Kleine Notizen.

Die elektrometrische Titration in ihrer Bedeutung zur Bestimmung der Kalkbedürftigkeit unserer Böden. Von H. Niklas[1]) und A. Hock. In der Agrikulturchemie wurde bisher noch wenig Gebrauch von der elektrometrischen Titration gemacht. Das Prinzip des Verfahrens ist folgendes: Man mißt mit Hilfe eines Wasserstoffionenkonzentrationsapparates die aktuelle Reaktion (p_H) eines Bodens und verfolgt nun schrittweise die Reaktionsveränderung bei Zusatz einer Lauge oder Säure. Aus den errechneten p_H-Werten und der zugesetzten Lauge- oder Säuremenge erhält man die Titrationskurven (p_H-Ordinate, Lauge- oder Säuremenge-Abszisse. Es ist zweckmäßig, möglichst viel

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 104, 93—102, 1925.

Kurvenpunkte zu bestimmen. Zum Studium der Austauschsäure, der am häufigsten vorkommenden Säureform unsrer Kulturböden, wurden Aluminiumchloridlösungen elektrometrisch titriert. Beim Ausschütteln eines austauschbaren Bodens mit Chlorkalium erhält man Chloraluminium, das ein Maß für die Azidität des betreffenden Bodens ist.

Die elektrometrische Titration gelingt verhältnismäßig leicht bei Bodenlösungen. Bei Benutzung von Bodenaufschlemmung ist die Titration nur bei Sand- und leichteren Lehmböden durchführbar. Die Titrationskurven von Bodenlösungen und Bodenaufschlemmung verhalten sich im übrigen verschieden; der Säure- bzw. Laugenverbrauch ist bei der Aufschlemmung größer. Verf. nimmt an, daß die ausgedehntere Anwendung der elektrometrischen Titration wertvolle Aufschlüsse über die Kalkbedürftigkeit eines Bodens geben wird.

[Bo. 782] J. Volhard.

Bodenreaktion und Pflanzenertrag. Von O. Arrhenius[1]). Verf. zeigt, daß unsere verschiedenen Kulturpflanzen ganz verschiedene Ansprüche der Bodenreaktion gegenüber haben. Auch verschiedene Züchtungen derselben Pflanzenart können Verschiedenheiten aufweisen. Daß die Resultate der Versuche, die in den Gefäßen ausgeführt worden sind, auch auf Feldverhältnisse übertragbar sind, wird durch Felduntersuchungen gezeigt.

Verf. schlägt folgende Wege zur Ausnutzung der gewonnenen Resultate vor:

1. Die Pflanzen zu bauen, welche der Bodenreaktion entsprechen.
2. In speziellen Fällen die Bodenreaktion den gewünschten Pflanzen anzupassen.
3. Als eine dritte Zukunftsmöglichkeit wird die Anwendung verschiedener Sorten auf verschiedenen sauren Böden vorgeschlagen.

[Bo. 786] Gericke.

Adsorption und Absorption der Basen im Boden. Von C. P. Jones[2]). Die Bodenkolloide können in zwei große Gruppen eingeteilt werden: in die anorganischen und die organischen. Zu ersteren gehört die Kieselsäure, die Silikate, das Aluminiumhydroxyd und seine Verbindungen mit Kieselsäure und das Eisenhydroxyd. Unter den organischen Kolloiden befinden sich die Humusverbindungen und die Mikroorganismen (Bodenbakterien und Pilze) und die von diesen ausgeschiedenen Schleimstoffe.

Die Kolloide besitzen die Fähigkeit der Adsorption und Absorption. Erstere beruht mehr auf der Wirkung der Oberflächenkräfte; man nimmt an, daß ihre Bedeutung im Verhältnis zur Absorption gering ist. Die Absorption ist ein physikalisch-chemischer Vorgang, der von der chemischen Beschaffenheit der reagierenden Kolloide abhängig ist. Das Absorptionsvermögen des Bodens gegenüber den Basen ist von dem Grad der Salzhydrolyse in der Lösung direkt abhängig. Es sind also die gleichen Gesetze, die für die Hydrolyse vorherrschen, auch für die Absorption anwendbar, so die für die chemische Beschaffenheit des Salzes, für die Konzentration und für die Temperatur.

Gering ist die Absorption von Basen aus sehr stark ionisierten Verbindungen. Mit der Abnahme der Ionisierung der Basen und Säuren steigt der Grad der Hydrolyse und hiermit auch die Absorption der Basen. Die Zunahme folgt bei schwer löslichen Substanzen dem Gesetz von Wenzel: Die Geschwindigkeit der Reaktion fester und flüssiger Stoffe ist der Größe der Berührungsflächen proportional.

[1]) Medd. 278. fran Centralanstalten för jördbruksfördsök; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau. Bd. I, Nr. 2, S. 480.
[2]) Soil Science, Bd. XVIII, Nr. 3, S. 255; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925, S. 463.

Die Absorptionsfähigkeit des Bodens für die Basen rührt von den chemischen Reaktionen zwischen den Bodenbestandteilen und den in Lösung befindlichen Salzen her. Die Adsorption oder Oberflächenanziehung ist nur von nebensächlicher Bedeutung. [Bo. 772] Gericke.

Über die Wirkung des Kalkes auf die Zersetzung der organischen Bodensubstanz. Von J. W. White und J. E. Holden[1]). Vierzigjährige Versuche zeigten, daß gebrannter Kalk und Kalkmörtel auf die organische Bodensubstanz die gleiche Wirkung ausüben. Beide Formen, die in achtmal größerer Menge angewendet wurden, als es auf kalkhaltigem Boden üblich ist, erhöhte die Stickstoffwirkung ganz bedeutend im Vergleich zu unbehandelten Böden. Von einer Zerstörung der organischen Substanz im Boden war nichts zu bemerken, obwohl man dies bei gebranntem Kalk befürchtet hatte. Im Gegenteil konnte man feststellen, daß die Erhaltung von Stickstoff in den mit Kalk (einerlei ob in Form von gebranntem Kalk oder Mörtel) behandelten Böden größer war als in Böden, die keinen Kalkzusatz erhalten hatten.

[Bo. 787] Gericke.

Die Bestimmung der im Boden in adsorbiertem Zustande befindlichen Kationen nach der Salzsäure-Methode. Von K. Gedroiz[2]). Vom Verf. ist eine genaue Bestimmungsmethode derjenigen Kationen des Bodens ausgearbeitet worden, die im organischen und mineralischen Teil des Bodens sich in adsorbiertem Zustande befinden und zwar mittels ihrer Verdrängung durch das Ion des Ammoniums von Chlorammonium (S. Arbeit in Journal experim. Agronomic, Bd. XIX, 1918, 226).

Nun hat Verf. auf Grund seiner Untersuchungen über die Wirkung der Salzsäure (in kaltem Zustande) von schwacher Konzentration auf den Boden die Möglichkeit, eine andere Methode vorzuschlagen, welche einfacher, bequemer und zudem bedeutend billiger ist. Dieselbe beruht darauf, daß bei der Bearbeitung des Bodens mit Salzsäure von nicht höher als 0.05 norm. Konzentration zwischen der Salzsäure und dem Zeolith-Humatteile des Bodens ein Austausch der Kationen, aber keine Auflösung stattfindet. Der Gang der Analyse ist bei dieser Methode folgender:

Die Bodenprobe (von 5 bis 25 *g*, je nach dem Reichtum des Bodens und adsorbierten Basen und der Ausführlichkeit der Analyse) wird in der Kälte mit 25 bis 50 *ccm* 0.05 norm. HCl (besondere Genauigkeit ist nicht erforderlich) in einer nicht großen Porzellanschale bearbeitet und dann auf einen Trichter mit Papierfilter (602 hart) mit derselben Säure übertragen; den auf den Trichter übertragenen Boden durchwäscht man im Filter mit derselben Säure solange, bis in den Abwässern die Reaktion auf Ca verschwindet. Mit dem erhaltenen Filtrat verfährt man in der Weise, wie dies bei salzsauren Auszügen üblich ist.

[Bo. 791] Gericke.

Ein neues Werk über Bodenbonitur. Von Dr. R. Krzymowski, Breslau[3]). Neben Aereboes geistreichem Werk: „Die Beurteilung von Landgütern und Grundstücken", III. Aufl., 1924 (Parey) sind die bekanntesten neueren einschlägigen Werke: Laur, Zaugg und Aebi „Die Bewertung landwirtschaftlicher Liegenschaften", 1925 (Huber & Co. in Frauenfeld, Schweiz); W. Rothkegel „Das Schätzungswesen, Kommentar zum Schätzungsgesetz vom 8. Juni 1918", 1922 (Heymann, Berlin) und L. Offenberg. „Die Bewertung landwirtschaftlicher Grundstücke", II. Aufl. 1924 (Parey).

[1]) Soil Science, Bd. XVIII, Nr. 2, S. 201—218; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925, S. 472.
[2]) Journal für Experiment. Agron. 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, 1926, Band II. Nr. 1, S. 92.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 179—189.

Hierzu kommt A. Schnider, „Beschaffenheits-, Ertrags- und Wertsbeurteilung (Bonitur) landwirtschaftlicher Grundstücke." Ein Lehrbuch für ausübende und studierende Landwirte, Vermessungs-, Kultur- und Verwaltungsbeamte. Mit 17 Abbildungen im Text und einer Boden- und einer Bonitirungskarte 1 : 5000 als Beilage. Verlag von Datterer & Cie. in Freising-München 1925. Preis 14.50 ℳ. Das Buch berücksichtigt in erster Linie die Agrarverhältnisse und die landwirtschaftliche Gesetzgebung Bayerns. Im Gegensatz zur preußischen (1860er Jahren) stellt die bayerische Grundsteuernbonitur eine Art Rohertragsbonitur dar. Bei der Beurteilung der Böden erörtert Verf. besonders das Erkennen nach kennzeichnenden Leitpflanzen. Geübte Floristen und Pflanzengeographen sind bei der Bonitierung zuzuziehen, daher die Systematik und Morphologie bei Studierenden zu pflegen. Die Bonitur teilt Schnider in: Beschaffenheitsbonitur, Rohertragsbonitur, Reinertrags- und Wertsbonitur. Das von manchen Seiten sehr sinnreich ausgearbeitete Punktierverfahren weist Schattenseiten auf, wie Schnider beweist. Die Schwierigkeiten der Gewinnung von Durchschnittsangaben werden namentlich bei Weideerträgen erörtert. In allen Fällen werden passende Beispiele herangezogen, so daß das anregende Buch angelegentlichst empfohlen wird. [Bo. 797] G. Metge.

Über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Keimung von Wiesengräsern und Kleepflanzen. Von Ing. Dr. Leo Müller[1]). Die vorliegende Arbeit bezweckt eine Reihung der wichtigsten Wiesengräser und Kleearten nach ihrer Empfindlichkeit gegen Säuren und Alkali vorzunehmen, und das Maß an saurer und alkalischer Reaktion, das diese Pflanzen vertragen, festzustellen. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende:

1. Verschiedene Pflanzenfamilien und innerhalb derselben verschiedene Pflanzenarten werden durch dieselbe Säure und dieselbe Base verschieden beeinflußt. Es ist hierbei „säureliebend" und „alkalifeindlich" nicht immer identisch, sondern wir müssen auch noch unterscheiden zwischen Pflanzen, die gegen Reaktionsänderungen verhältnismäßig indifferent sind und solchen, die gegen Reaktionsänderungen verhältnismäßig empfindlich sind. Die relativ minderwertigen Gräser und Kleearten sind gegen Reaktionsänderungen gleichgültiger als die hochwertigen.

2. Die Wiesengräser und in noch höherem Maße die Kleearten bevorzugen bei der Keimung im allgemeinen eine schwach saure Reaktion. Die alkalische Reaktion wird von den Kleearten schlechter vertragen als von den Wiesengräsern.

3. Verschiedene Säuren und Alkalien beeinflussen dieselbe Pflanze ganz verschieden. In erster Linie ist hierfür maßgebend ihre H- und OH-Ionenkonzentration, doch üben auch die Anionen und die chemische Zusammensetzung der Samen einen starken Einfluß auf die Art und den Grad der Einwirkung aus.

4. Ordnet man die verwendeten Säuren und Alkalien abfallend in der Reihenfolge ihrer Schädlichkeit auf die Keimung, so ergibt sich:

Bei den Gräsern: Schwefelsäure, Mandelsäure, Ameisensäure, Phosphorsäure, Weinsäure, Ammoniumbikarbonat, Ammoniumkarbonat, Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat.

Beim Klee: Mandelsäure, Ameisensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Weinsäure; die Schädigung durch die verwendeten Alkalien ist dieselbe.

5. Ammoniumbikarbonat und Ammoniumkarbonat wirken in verhältnismäßig geringen Konzentrationen auf die Keimung stark schädigend ein; die sauren Salze mehrbasischer Säuren, zumindest die der Kohlensäure, wirken schädigender als die neutralen Salze. [Pfl. 418] O. v. Dafert.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1, S. 52, 1926.



Einfluß der Salze für die Aufnahme anorganischer Stoffe durch die Pflanzen. Von D. R. Hoagland und J. C. Martin[1]). Die Verff. führten eine Reihe von Untersuchungen über die Wirkung alkalischer Böden oder Bodenlösungen auf die chemischen Erscheinungen in der Pflanze aus, um mehr Licht in die Beziehungen zwischen der Pflanze und ihren Umgebungsfaktoren zu bringen. Die Versuche wurden mit Gerste, Bohnen, Erbsen und Kürbis ausgeführt, indem die Schwankungen in der Wirkung der Salze und auf die Pflanzen je nach den Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit usw. bestimmt wurden.

Kochsalz und Natriumsulfat haben die Neigung, die Kalzium-, Magnesium- und Kaliabsorption zu verringern. Bei Kochsalz kann die Gerste sowohl das Natrium wie auch das Chlor in verhältnismäßig bedeutenden Mengen aufnehmen und aufspeichern. Beim Sulfate wird das Sulfation durch die Lösung weniger rasch entfernt, als das Chlorion. Dies gilt für Gerste, Gurken und Melonen.

Gleichfalls wurden Versuche über die Einwirkung der Salze auf die Reaktion und die Pufferung der Gerste, der Erbsen und der Kürbisse unternommen. Führt man Natriumbikarbonat der Nährlösung zu, so entstehen sehr rasch ganz bedeutende Veränderungen in der Reaktion und in der Pufferwirkung der aus den Wurzeln gepreßten Säfte. Das Kaliumchlorid ruft Veränderungen in der Reaktion und in der Pufferwirkung der Pflanzensäfte hervor. Gerste und Kürbis empfinden diese Wirkung in entgegengesetzter Weise. Die neutralen Natriumsalze bewirken leichte Veränderungen in der Reaktion und in den Titrationswerten. Das Natriumnitrat bewirkt eine Zunahme des Alkaligehalts im Wurzelsaft und ähnliche Veränderungen, wie sie durch das Natriumbikarbonat verursacht wurden.

Die Verff. behandeln sodann im Allgemeinen einige Phasen von Pflanzenerkrankungen, die durch Basenüberschuß hervorgerufen werden.

[Pfl. 430] Gericke.

Kritische Untersuchung über die angebliche Stickstoffsammlung der Grünalgen. Von B. Muriel Bristol und H. I. Rage[2]) Wann's Beobachtungen, nach denen die Grünalgen freien Stickstoff aus der Luft bei Gegenwart von Nitraten und Glucose zu binden vermöchten, wurden an reinen Kulturen von vier Grünalgenarten unter den fast gleichen Bedingungen wie bei Wann nachgeprüft. Die Methode der chemischen Analyse von Wann hat sich als irrtümlich erwiesen; es wird die wahrscheinliche Fehlerquelle angegeben. Bei den Versuchen der Verff. trat der zugeführte Stickstoff in den Kulturen zu 99.28% und in den Kontrollversuchen zu 99.25% wieder auf.

[Pfl. 429] Gericke.

Weitere Versuche über die Heranziehung der Katalasenwirkung von Samenkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlustes derselben. Von E. Petersohn, Breslau[3]). Auf Grund früherer gelungener Versuche[4]) wurde das Katalaseverfahren weiter ausgedehnt. Und zwar kamen diesmal Weiß- und Rotkohl-, Möhren-, Kümmel-, Gurken- und Spinatkörner zur Beobachtung. Gerade bei den äußerlich sehr ähnlichen Rot- und Weißkohlsamen wird es recht deutlich, wie wichtig es für den etwaigen Fälscher ist, die Keimfähigkeit der dem teureren Rotkohlsamen beigemischten Weißkohlkörner vor der Verschneidung abzutöten, da in diesem Falle beim Aufgehen der Saat ein Betrug besonders leicht nachzuweisen wäre. Dem Ver-

[1]) University of California, College of Agriculture, Rechnical Paper, Nr. 8, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2. 1925, S. 482.
[2]) Annals of applies Biology, Bd. X, S. 378 ff, 1923; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, 1925, Nr. 2, S. 484.
[3]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil A, Bd. VI, S. 291.
[4]) Edlerfestschrift 1925, Berlin, bei Parey, S. 17.

langen des Käufers aber, sehr bald über die diesbezüglichen Eigenschaften der Ware unterrichtet zu sein, wird das Katalasenverfahren bei Kohlsamen durchaus gerecht. Die vom Verf. aufgeführten Zahlen sind unbedingt als brauchbar zu bezeichnen, was in Anbetracht der schon erwähnten großen Bedeutung für gerade diese Samenart sehr erfreulich ist. Brauchbare Resultate lieferten auch die Untersuchungen mit Möhrensamen. Das Arbeiten damit ist allerdings besonders schwierig, denn es erfordert Schnelligkeit, weil auch die erhitzten Samen bald Sauerstoff entwickeln, und allergrößte Genauigkeit, da die Körner wegen ihrer Leichtigkeit oft zusammenschwimmen. Mit ähnlichen Schwierigkeiten wie bei Möhren ist auch die Untersuchung an Kümmelsamen verbunden. Ferner wurde auch versucht, die Methode auf Gurkenkerne zu übertragen. Hierbei entwickeln aber nicht einmal die frischen Samen vollzählig Sauerstoff und auf 130° erhitzte fangen in derselben Zeit an ganz schwach zu entwickeln. Endlich kamen noch Spinatsamen zur Untersuchung. Nach einer Erhitzung auf 100° keimten sie nicht mehr, entwickelten aber zum Teil noch äußerst lebhaft Sauerstoff. Daß das Katalaseverfahren nicht ohne weiteres auf jede Samenart übertragen werden darf, ist aus den Versuchen klar ersichtlich. Weitere Prüfungen von anderer Seite erscheinen sehr wünschenswert, wie der Verf. auch hofft, daß im Laufe der Zeit Verbesserungen den Wert der Methode weiter heben werden.

[Pfl. 426] Gericke.

Der Einfluß des Kaliumchlorats auf die Keimung von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer. Von A. Strobel und K. Scharrer[1]). Die Verf. wurden zu diesem Versuch durch die Tatsache angeregt, daß im Chilesalpeter neben Kaliumperchlorat auch gewisse Mengen Kaliumchlorat enthalten sind. Es zeigte sich bei Vegetationsversuchen mit neutral reagierendem schwerem Lehmboden, daß unter den im Original näher beschriebenen Wachstumsbedingungen Kaliumchlorat in Mengen bis zu 5.0 *mg* in keiner Weise schädigend auf die Keimung und das erste Wachstum des Winterroggens einwirkte. Die Gaben von 6.25 *mg* und 8.75 *mg* verursachten zwar keine Wachstumsschädigung, aber doch eine krankhaft helle Färbung der Pflänzchen. Winterweizen verhielt sich zu den Chloratgaben bis zu 5.0 *mg* ebenso wie Winterroggen. 6.25 *mg* und 8.75 *mg* Kaliumchlorat zu Winterweizen regte anfänglich das Wachstum mehr an als die geringeren Gaben. Vom zwölften Tage an kam jedoch dieselbe krankhafte helle Grünfärbung der Pflanzen zum Vorschein wie bei Winterroggen.. Die Empfindlichkeit der Sommergerste gegenüber $KClO_3$ begann bereits bei den Gaben von 5.0 *mg*. Hafer wurde auch durch die höchsten Gaben in Keimung und Jugendwachstum nicht beeinträchtigt. Am empfindlichsten gegen die Zugabe von Kaliumchlorat ist Sommergerste, am wenigsten empfindlich Hafer. Winterroggen und Winterweizen standen in der Mitte.

[Pfl. 419] O. v. Dafert.

Zur Kenntnis des russischen Weizen. Von Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin[2]). Anschließend an die Arbeit von Jasny[3]) berichtet Verf. über Untersuchungen von v. Astafiew, Kahnemann und Pawlowsky, die kurz vor Kriegsausbruch am Institut für Getreideverarbeitung in Berlin in Angriff genommen worden waren. Sie zeigen, daß die russischen Weizen auch der Sorte nach erhebliche Unterschiede aufweisen, die sicherlich auch von den Wachstumsbedingungen abhängen. In Übereinstimmung mit den Verhältnissen der westeuropäischen Weizenproduktion zeigen die Ergebnisse, daß der Winterweizen für sich betrachtet das bessere Material, der Sommerweizen im all-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1, S. 62, 1926.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63 1926, S. 780—786.
[3]) Ebenda, S. 411.

gemeinen der kleberreichere und in der Mischung wirkungsvollere sein wird. Als Mischweizen kann mit Vorteil auch der Durumweizen behandelt werden, der hinsichtlich Vermahlung und Verbackung eine besondere Behandlungsweise zum Aufschluß seiner Teige und zur besseren Bindigkeit notwendig macht.

[Pfl. 417] G. Metge.

Erfolgreiche Bekämpfungsversuche gegen die Kropfkrankheit oder Hernie der Kohlgewächse. Von J. Kindshoven[1]). Die zweijährigen Versuche in Bamberg ergaben: Grundbedingung ist das Desinfizieren der Mistbeet- und der Aussaaterde mit Torfmull und Beimischung von gemahlenem Kalk, Kalkstickstoff oder Uspulun zur Heranzucht gesunder Setzpflanzen. Volldüngung des Pflanzfeldes mit Kalkstickstoff, Thomasmehl und Kainit. Eintauchen der Setzpflanzen vor dem Auspflanzen in einen desinfizierten Pflanzbrei von Lehm, Kuhdünger, Uspulun und Solbar ($2^1/_2$ bzw. 25 *g* in 1 *l* Wasser gelöst). Vorsicht mit Fäkaliendung, Ausrotten oder Vernichten der befallenen Strünke auf dem Felde. Fruchtwechsel. Natürlich spielen die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens auch eine Rolle.

[Pfl. 395] Red.

Die Verarbeitung von Roßkastanien in der Lufthefefabrikation. Von Nagel[2]). Roßkastanienfrüchte, die wegen ihrer starken Hefegifte bekannt sind, werden ohne jeden Nachteil zur Fabrikation von Preßhefe verwendet, wenn man bestimmte Bedingungen einhält.

Die Kastanien werden zunächst gedämpft und lassen sich dann mit Mais leicht garkochen. Ebenso geht die Verzuckerung der Kastanienstärke leicht und glatt vor sich. Auch die Milchsäurebildung pflegt schnell und reichlich vonstatten zu gehen. Für die Gärung können die heilen unvorbereiteten bzw. unentbitterten Kastanien ohne Nachteil verwandt werden. Bei der geringen Menge der gärungshemmenden Stoffe, die in die dünnen Würzen der Lufthefefabrikation bei Mitverarbeitung von den prozentual niedrigen Mengen von Kastanien gelangen, sind diese, wie Gerbsäure und Saponine, der Hefeentwicklung keineswegs mehr schädlich, sondern wirken sogar anregend.

Die Qualität der Hefe richtet sich nach den Kastanienmengen, die zugesetzt werden. Im allgemeinen soll das Verhältnis bei der Mitvermaischung 2 *dz* Kastanien neben 2 *dz* Mais sein. Wird der Zusatz an Kastanien größer, so werden beim Dämpfen die Bitterstoffe nicht zerstört und die Hefe hat einen schwach bitteren Geschmack und eine ganz schwach graublaue Farbe. Besonders tritt diese Farbe auch infolge der Gerbsäurewirkung auf, wenn in den Betrieben Eisenbottiche verwandt werden. Empfehlenswert sind deshalb Bottiche aus Holz.

Die Treber sind für das Vieh unschädlich und würde auch die Mitverarbeitung von Kastanien im prozentualen Mengenverhältnis bei der Melassebereitung angängig sein.

Was diese Ausführungen für Deutschland angeht, so haben sie nur hier theoretischen Wert. [Gä. 529] Hoffmann.

Die Fortschritte der Azetonfabrikation durch Gärung. Von St. Bakonyi, Budapest[3]). Das technisch und wirtschaftlich äußerst wichtige Azeton wurde früher in der Hauptsache bei der Holzdestillation gewonnen. Das Graukalkverfahren erwies sich als unzulänglich. Chr. Weizmann führte ein Gärverfahren unter Verwendung eines sehr wirksamen Azetonbazillus ein, bei

[1]) Mitteilungen der D. L. G. 1924, S. 259; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 66, 1925, Nr. 17, S. 130.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, XLVIII. Jahrg., Nr. 53.
[3]) Chemikerzeitung 50, 1926, S. 257—258.

dem der gegenüber dem Azeton in doppelter Menge anfallende Butylalkohol unabsetzbar war. Mit F. Schardingers Bacillus macerans [1]) sind technische Gewinnungsverfahren durchgeführt. Die Erprobung des Northropschen Verfahren mit dem Bacterium acetoacethylicum steht noch aus. Verf's. Verfahren gründet sich auf die azeton-äthylalkoholische Gärung und bemeistert die technischen Schwierigkeiten der praktischen Ausführung.

Als Rohmaterialien kommen hauptsächlich Mais und Reis, daneben gesunde Kartoffeln, Zuckerrüben und Treber- bzw. Häckselmelasse inbetracht. Die nach besonderer Vorschrift mit 10% Schlämmkreide hergestellte Maische wird bei 41° C und steriler Arbeitsweise durch eine größere Menge von kräftig gärendem Impfmaterial eingeimpft und im Rührkessel der Gärung überlassen. Die durch vorheriges Kochen unter Druck gelatinierte Stärke wird hierdurch verflüssigt. Die Gärgase (CO_2 und H_2) reißen erhebliche Mengen Azeton und Alkohol mit sich; sie werden deshalb einem Rekuperationsverfahren unterworfen und mit verstäubtem Kresol gewaschen. Neben kleinen Mengen Essig- und Ameisensäure entstehen Azeton und Alkohol im Verhältnis 1 : 2. Die ersteren neutralisiert man durch Rühren der Maische. Die Gärdauer ist bei den Materialien verschieden, etwa 5 bis 7 Tage dauernd. Die Herstellung des Impfstoffes, wird so weit als statthaft geschildert. Die vergorene Maische wird durch einen gewöhnlichen Brennapparat destilliert. Die Schlempe enthält verdauliche Stickstoffverbindungen in hohem Maße. Das Azeton-Alkoholgemisch wird durch einen Rektifikationsapparat mit hoher Kolonne getrennt. Das zuerst übergehende Azeton wird nochmals rektifiziert. Einzelheiten über die Gewinnung der Nebenerzeugnisse befinden sich noch im Versuchsstadium. Die Ausbeute an Azeton beträgt 36 bis 40% der verarbeiteten Stärke bezw. des Zuckers. Hinsichtlich der Unkosten ist Gärungsazeton dem Holzazeton konkurrenzfähig. Durch Anschaffung geschlossener Gärbottiche sind die Spiritusbrennereien auf Azetonbrennereien umstellbar. Neben zahlreichen wichtigen Nebenerzeugnissen ist Azetonsprit ein aussichtsvolles Motortreibmittel. [Gä. 526] G. Metge.

Schweinefütterungsversuche 1922/23. Von B. M. Anderson und H. W. Marston [2]). Vier Gruppen von Schweinen und zwar 9 in der ersten und je 10 in den anderen drei Gruppen mit einem annähernden Durchschnittsgewicht von 32.66 *kg* dienten zu Untersuchungen über den Wert der Zugabe von Tankage zu einer Maisration mit Luzerneweide und den Vergleichswert von Luzerne- und Sudangrasweide und den Wert eines dichten Futtermehles für die Sommerfütterung von Weideschweinen. Die Fütterungsperiode betrug 120 Tage.

Der Wert der Zugabe von Tankage zu einer vollen Fütterung von Mais an Frühlingsschweine auf Luzerneweide. — Die Schweine der Gruppen 1 und 2 wurden voll handgefüttert und zwar mit geschältem Mais und einem dichten Futtermehl mit Weidegang auf einer guten Luzerneweide. Gruppe 2 erhielt hierzu pro Kopf 0.11 *kg* Tankage täglich. Die Schweine der Gruppe 1 nahmen täglich durchschnittlich 0.34 *kg* zu und brauchten zu 100 Pfund Gewichtszunahme 445 Pfund Mais. Die Schweine der Gruppe 2 nahmen täglich durchschnittlich 0.57 *kg* zu und brauchten zu 100 Pfund Gewichtszunahme 335 Pfund Mais und 20 Pfund Tankage. Am Ende des Versuches waren die Schweine, die Tankage erhalten hatten, marktreif, während dies bei den anderen Schweinen erst nach weiteren 45 Tagen erreicht wurde. Die Luzerneweide wurde von der Gruppe, die keine Tankage erhielt, schwer geschädigt, während dies bei der Tankagegruppe nicht der Fall war.

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie II, 14, S. 722; 19, S. 161.
[2]) Kansas Sta. Circ. 112, 8 S., 1925; nach Expt. Sta. Rec. 53, S. 370, 1925.

Der relative Wert von Luzerne- und Sudangrasweide für Frühlingsschweine mit einer vollen Körnerfütterung. — Zu diesem Versuche wurden die Gruppen 3 und 4 verwendet. Beide Gruppen erhielten geschälten Mais und Tankage und hierzu Gruppe 3 Luzerne- und Gruppe 4 Sudangrasweide. Die Ergebnisse zeigten, daß Sudangras und Luzerne als gleichwertige Weiden für die Schweinemast zu betrachten sind. Die Tagesdurchschnittszunahmen auf der Luzerneweide betrugen 0.56 *kg* und die Futterbedürfnisse für 100 Pfund Gewichtszunahme waren 341 Pfund Mais und 20 Pfund Tankage. Die Schweine auf der Sudangrasweide nahmen täglich durchschnittlich 0.54 *kg* zu und brauchten pro 100 Pfund Gewichtszunahme 351 Pfund Mais und 21 Pfund Tankage. Es wurde gleichzeitig festgestellt, daß 10 Schweine nicht zur völligen Ausnutzung eines 20.23 *a* großen Stückes von Sudangras genügten.

[Th. 907] Schieblich.

Schweinefütterungsversuche an der South Carolina Station[1]. Sojabohnenweide für Schweine. — Von zwei Gruppen mit insgesamt 25 Schweinen wurde eine Gruppe 71 Tage auf einer Sojabohnenweide mit 2% Mais gehalten, während die andere mit Mais und Tankage trocken gefüttert wurde. Die Tagesdurchschnittszunahmen der beiden Gruppen betrugen 0.39 bzw. 0.34 *kg*, wobei die 1. Gruppe für 50 *kg* Gewichtszunahme 64.13 *kg* Mais und 9.81 *a* Sojabohnen benötigte. Die Schweine der trocken gefütterten Gruppe brauchten pro 50 *kg* Zunahme 166.62 *kg* Mais und 26.86 *kg* Tankage. Anschließend an die Weideperiode wurden beide Gruppen mit Mais und Tankage trocken gefüttert. Die Tagesdurchschnittszunahme während der Gesamtperiode betrug bei der Gruppe, die zuerst Weidegang gehabt hatte, 0.52 *kg*, und die Futterbedürfnisse pro 50 *kg* Gewichtszunahme beliefen sich auf 136.66 *kg* Mais, 11.88 *kg* Tankage und 4.48 *a* Sojabohnen. Die Schweine, die durchgängig trocken gefüttert worden waren, nahmen täglich durchschnittlich 0.43 *kg* zu und brauchten pro 50 *kg* Zunahme 195.49 *kg* Mais und 28.07 *kg* Tankage.

Das Abweiden von Grünfutter. — In einem vergleichenden Versuch über Trockenfütterung mit Mais und Tankage und das Abweiden von Erdnüssen, Erdnüssen und Bataten, und Erdnüssen plus 2% Mais wurde gefunden, daß die raschesten Gewichtszunahmen bei der letztgenannten Fütterung erzielt wurden, während die billigsten Gewichtszunahmen mit Erdnüssen und Bataten zu verzeichnen waren.

Eiweißzulagen für Schweine. — Bei einem Vergleich zwischen tierischen und pflanzlichen Eiweißzulagen für Schweine gab eine Mischung aus Sojabohnenmehl und Fischmehl zu gleichen Teilen, wenn diese mit Mais gefüttert wurde, die zufriedenstellendsten Resultate sowohl in bezug auf das Maß als auch die Wirtschaftlichkeit der Gewichtszunahmen. Erdnußfutter und Fischmehl standen an zweiter Stelle, und in allen Fällen, in denen Sojabohnenmehl oder Erdnußmehl als alleinige Eiweißzulagen benutzt wurden, waren die Gewichtszunahmen rascher und wirtschaftlicher, als wenn Tankage oder Fischmehl die alleinigen Eiweißquellen darstellten.

[Th. 908] Schieblich.

Schutz der Ernte gegen Wetterschäden. Von Prof. Dr. Bornemann[2]. Der große Schaden, der der Ernte durch ungünstige Witterung nach dem Schnitt zugefügt werden kann, ist ersichtlich aus der Tatsache, daß 1924 ca. 20% der gesamten Getreideernte durch die schlechte Witterung verloren gegangen sind. Diese Schäden können aber die Existenz der Wirtschaft überhaupt gefährden. Der Verf. glaubt, daß sich keine Versicherungen finden

[1] South Carolina Sta. Rpt., 1924, S. 61—64; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 569, 1925.
[2] Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 5, S. 51.

werden, die eine solche Versicherung einrichten werden, er weist auf die in Schweden geübte Praxis des Trocknens von Gras und Getreide unter Schutzdächern bei ungünstiger Witterung hin. Er spricht der Einführung dieser Methode in Deutschland das Wort und beschreibt ein Trockengerüst, welches sich durch schnelles, einfaches Auf- und Abbauen, Billigkeit und Rentabilität ausgezeichnet.

„80 *m* Schutzdach von etwa $1^1/_2$ *m* Breite würden genügen, um die Ernte eines Hektars vollständig gegen Witterungsunbilden zu schützen.“ Das so aufgestellte Getreide wird in einer Woche so trocken sein, daß es gedroschen oder in die Scheunen gebracht werden kann. Die Rentabilität dieses Daches wird sich natürlich bei mehrfachem Gebrauch im Jahr erhöhen, wozu ja auch Gelegenheit gegeben ist. Die Abhandlung ist durch Abbildungen erläutert. [M. 250] Giesecke.

Beregnungsanlagen und Wasserrecht. Von Wirkl. Geh. Oberreg.-Rat Peltzer[1]). Der Verf. beschäftigt sich in der vorliegenden Abhandlung mit den Ausführungen des Reg.- und Baurats Schröder[2]), der wohl auf die Wichtigkeit der Herstellung von Beregnungsanlagen für die Landwirtschaft hinweist, aber gleichzeitig auch darauf aufmerksam macht, daß das Wassernutzungsrecht, das die Müller und Triebwerksbesitzer haben, der Deckung des Wasserbedarfs für eine Regenanlage evtl. entgegensteht.

Aus den Ausführungen ist ersichtlich, daß diese Befürchtungen nicht begründet sind. [M. 251] Giesecke.

Das Beregnungsverfahren von Horten. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Th. Oehler[3]). Die vorliegende Abhandlung befaßt sich eingehend mit dem Beregnungssystem Horten und den Ausführungen Hortens[4]). Von den Vorteilen seien erwähnt: Große Leistung mit einer geringen Anzahl von Arbeitskräften, denen folgende Nachteile gegenüberstehen: Ungleichmäßige Verteilung des Wassers, Einfluß des Windes und der Windrichtung, die auf die gleichmäßige Wasserverteilung ebenfalls erschwerend wirken und Vergeudung von Wasser, denn es ist unmöglich, daß die Felder bis an ihre Grenze gleichmäßig beregnet werden, ohne das die Nachbarfläche nicht gleichfalls besprengt wird.

Der Verf. geht dann noch auf die Leistungsfähigkeit des Regners und den Bedarf an Bedienungsmannschaften ein.

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß das Beregnungsgerät und -verfahren von Horten größtenteils nicht neu ist und daß ferner die Verwendbarkeit der Zementrohre noch sehr fraglich ist, woraus zu folgern ist, daß sich die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ungünstiger stellen wird, als Horten selbst annimmt. „Es wurde auch gezeigt, daß der Vergleich mit den bisherigen Beregnungsgeräten durchaus nicht einwandfrei ist, sondern sich die bisherigen Verfahren wesentlich günstiger stellen. . . Andererseits wäre es unrichtig, den Grundsatz, möglichst mit festen Leitungen und einem Regner von weiter Reichweite auszukommen, den Horten wieder aufgegriffen und weiter ausgebaut hat, vollständig abzulehnen.“ [M. 259] Giesecke.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 44, S. 550.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 33, S. 408.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 6. S. 68.
[4]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1924, Nr. 51 und 52.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 4. Heft. April 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die ultramechanische Zusammensetzung des Bodens und ihre Abhängigkeit von der Art des im Boden in adsorbiertem Zustande befindlichen Kations. Das Kalken als Mittel für die Verbesserung der ultramechanischen Zusammensetzung des Bodens.

Von **K. Gedroiz**[1]).

In einer früher veröffentlichten Arbeit hat der Verf. gezeigt, daß die „Kolloidität" des Bodens, an dessen Aufquellungsvermögen gemessen, in enger Abhängigkeit von der Art des im Boden in adsorbiertem Zustande vorkommenden Kations sich befindet. In vorliegender Arbeit werden Untersuchungen angeführt, welche zeigen, daß die mechanische und besonders die ultramechanische Zusammensetzung des Bodens (die Fraktion I 0.001 *mm*) sich ändert, je nachdem, welches Kation den Absorptionskomplex des Bodens sättigt; in dieser Hinsicht wurde die Wirkung der Substitution von natürlich adsorbierten Bodenbasen (Ca und Mg) durch Na, NH_4, K, Mg, Ba, Al, Fe und H untersucht.

Die vom Verf. untersuchten Böden, die als adsorbierte Basen nur Ca und Mg aufwiesen und sogar ihre am meisten lehmigen Arten, enthielten fast gar keine Teilchen von kolloidaler Größe (0.25 Mikron); bei Anwendung beliebiger, für die Vorbereitung von Böden zur mechanischen Analyse empfohlener Methoden waren in genannten Böden nur 1% solcher Teilchen enthalten. Bei der Substitution von adsorbiertem Ca und Mg durch eines der Kationen Mg, H, K, NH_4 und Na vergrößerte sich die Zahl der kolloidalen Teilchen in der Reihenfolge der aufgezählten Kationen, d. h. am schwächsten bei Mg und am stärksten bei der Substitution von Ca und Mg durch Na. Die Zuführung von Ba und Al oder Fe in den Boden statt natürlich adsorbierter Basen verminderte umgekehrt die Anzahl der kolloidalen Teilchen im Boden. Besonders ausführlich erörtert der

[1]) Journal für Experim. Agron. 1924, nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, 1926, S. 93.

Verf. den Einfluß des Eindringens von Na und H in den adsorbierten Bodenkomplex als Fälle, die in der Natur vorkommen (Alkaliböden oder Solonetz, die adsorbiertes Na und durch Basen ungesättigte Podsolböden, welche adsorbierten H enthalten). Die im Boden mit adsorbiertem Ca und Mg befindlichen Aggregate kolloidaler Bodenteilchen („sekundäre" Teilchen), die sich gar nicht oder fast gar nicht bei Einwirkung von Wasser zersetzen, gewinnen bei der Substitution von Ca und Mg in größerem oder geringerem Maße die Fähigkeit, in primäre Teilchen zu zerfallen. Die Wirkung des Wasserstoffions ist in dieser Hinsicht ziemlich schwaeh. Jedenfalls enthält aber durch Wasserstoffionen gesättigter Boden schon bemerkbare und deutlich auf seine physikalischen Eigenschaften einwirkende Quantitäten kolloidaler Teilchen. Die Wirkung des Na ist dagegen außerordentlich stark, so z. B. gab lehmiger Boden, der bei seiner Analyse in natürlichem Zustande (adsorbierte Basen Ca und Mg), 39.9% Teilchen < 0.001 *mm*, davon 1.3% Teilchen < 0.22 Mikron aufwies, nach der Substitution von adsorbiertem Ca und Mg durch Na- 59.8% Teilchen < 0.001 *mm* und davon 45.3% Teilchen < 0.22 Mikron. Die Ursache erwähnter Erscheinung besteht darin, daß in der Bodenlösung eines durch Ca gesättigten Bodens Ionen von Ca und OH, dagegen in der eines durch Na gesättigten Bodens Na und OH enthalten sind, wobei die stabilisierende Wirkung auf die organischen und Aluminiumsilikatbodenteilchen des Hydroxylions viel höher als die zusammenballende Wirkung des Ca ist. Böden dagegen, welche mit Wasserstoffionen gesättigt sind und in der Bodenlösung Wasserstoffionen enthalten, deren Konzentration ganz minimal ist, müssen eine Zwischenstellung einnehmen, die sich mehr den mit Ca und Mg gesättigten Böden nähert.

Dieselben Ursachen bedingen auch die verschiedene Struktur und deren ungleiche Dauerhaftigkeit in Böden, die durch Ca und Mg (z. B. in Tschernosem-Böden), Na (Solonetz-Böden) und H (Podsolböden) gesättigt sind. [Bo. 792] Gericke.

Untersuchungen zur Frage der Bodenazidität.

Von **Erich Knickmann**[1]).

Als wesentliche Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen über die Bodenazidität lassen sich folgende Punkte hervorheben. Es werden vor allem die wissenschaftlichen Ergebnisse aufgeführt, für die praktischen Seiten der Ergebnisse muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

I. a) Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Aziditätsgrad und Höhenlage war nicht festzustellen; örtliche Standortsbedingungen können in jeder Höhe zu starker Azidität führen, wenn auch hochgelegene Böden im allgemeinen eher zur Versauerung neigen.

b) Sauren Mineralböden kommt ein Aziditätsgrad zu, der der petrographischen Abstammung bzw. dem Gehalt an Basen (resp. Kalkmangel) entspricht; durch Zutritt humoser Einflüsse kann diese Azidität grundlegend verändert werden: Humus in guter Zersetzung hebt die Azidität weitgehend auf, bei fehlender Umsetzungsmöglichkeit kann dagegen eine Vervielfachung der Aziditätserscheinungen eintreten.

Am deutlichsten zeigt sich stets der Einfluß des Humusgehaltes und seines Verwendungszustandes auf die aktive Azidität, so daß deren Abhängigkeit von organischen Einflüssen (entgegen anders lautenden Ansichten) feststeht.

Die erwähnten Einflüsse der humosen Substanz verschwinden innerhalb desselben Profils mit dem fallenden Humusgehalt nach der Tiefe, so daß Böden gleicher Abstammung sich schließlich in ihrem Aziditätsgrade nähern.

c) Wo Azidität in nennenswertem Grade auftritt, finden sich meist gleichzeitig nebeneinander alle drei Erscheinungsformen; am ehesten verschwindet die aktive Azidität, am häufigsten und in stärkstem Ausmaße vorhanden ist stets die hydrolytische Azidität, während sich die Grade der Austauschazidität dazwischen befinden. Humusböden zeigen hydrolytische Azidität in besonders hohem Grade, daneben gleichzeitig relativ starke aktive Azidität, während die Austauschazidität dem gegenüber sehr geringfügig erscheinen kann.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil A, 5. Jahrg., Heft 1—2, S. 1.

II. Von den am meisten angewandten kolorimetrischen Methoden der Säurebestimmung erweist sich

a) die Lakmusprobe als qualitativ brauchbar auch für geringe Säuregrade.

b) Die Ergebnisse der Rhodankaliprobe (nach Comber-Hissink) zeigen im großen ganzen auch für Waldböden die im Feld erprobte zufriedenstellende Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Säurezustand; die Methode erscheint daher, vor allem durch ihre einfache Anwendbarkeit, geeignet, in der Praxis zur raschen Orientierung Anwendung zu finden. — Ein ausgesprochenes Versagen der Methode war nur für Trockentorf festzustellen.

c) die Methylrotprobe auf Austauschazidität (Methode Hasenbäumer) gibt sofortige deutliche Hinweise nur bei schwächstsauren Böden. In zweckmäßiger Abänderung jedoch erweist sie sich als durchaus geeignet, auch höhere Aziditätsgrade zu erfassen und zwar mit hinreichender Genauigkeit. — Mit dem Methylrot läßt sich ferner auch das Auftreten von aktiver Azidität abschätzen.

III. a) Naturfeuchte Böden zeigen andere Aziditätserscheinungen als lufttrockene. Während Austausch- und hydrolytische Azidität, vor allem in höheren Graden, relativ wenig vom Trocknen beeinflußt werden, erhöht sich der Säurebetrag der aktiven Azidität bereits nach einer Woche bis zum doppelten; nach sechsmonatlicher Lagerzeit ist sogar eine Vermehrung bis zum vierfachen (und darüber) des Wertes von naturfrischem Boden festzustellen.

b) Diese Erscheinungen wiederholen sich bei künstlicher Trocknung (unter Wärmezufuhr) und lassen sich noch weiter fortsetzen. Die aktive Azidität erfährt mit steigender Erwärmung stete Zunahme; oberhalb 100° erreicht sie Grade, die das Vierzigfache des Ausgangswertes am lufttrockenen Boden darstellen können. Da diese Zunahmen sich proportional dem Humusgehalte der Böden verhalten, ist die organische Substanz als Träger dieser Erscheinung zu bezeichnen.

c) In Fortsetzung dieser Beobachtungen vermindert sich die aktive Azidität erst wieder bei Temperaturen über 150°, und verschwindet beim Glühen der Böden völlig. Austausch und hydrolytische Azidität erweisen durch größere Widerstandsfähigkeit ihren teilweise anorganischen Ursprung; die Austauschazidität läßt sich



durch Glühen schließlich ebenfalls restlos beseitigen, während dies bei der hydrolytischen nicht gelang.

IV. a) Die Mengenverhältnisse üben auf die Ergebnisse der Aziditätsbestimmungen erheblichen Einfluß aus. Im Gegensatz zu bisherigen Literaturangaben wurde festgestellt, daß bei gleicher Bodenmenge die Werte der Gesamtazidität mit zunehmendem Flüssigkeitsüberschuß wachsen. Dies ist für alle drei Aziditätsformen gültig.

b) Die Versuchsdauer besitzt für die kolorimetrischen Methoden hohe Bedeutung: Die Farbtöne des Methylrots hellen sich bei längerem Stehen auf, die Rhodankaliausschüttlungen vertiefen ihre Farbe beträchtlich, sowohl durch längeres Schütteln, wie durch Stehen. — Beide Erscheinungen lassen sich zur genaueren Abschätzung der betreffenden Aziditätsgrade verwerten.

V. a) Kalkzufuhr bewirkt eine zunächst rasche, dann langsamere Abnahme der Bodenazidität. Zur Beseitigung der letzten 10% der Säuregrade sind annähernd ebensogroße Kalkmengen erforderlich, wie für die ersten neunzig Prozent. Vor allem in der Nähe des Neutralpunktes verzögert sich die Absättigung erheblich.

b) Der von Daikuhara-Kappen errechnete Faktor der Gesamtazidität resp. Kalkbedarfs reicht meist hin, um die Austauschazidität restlos, und dazu gleichzeitig den größten Teil der hydrolytischen Azidität zu beseitigen. — Es genügt aber auch schon ein Drittel, höchstens aber die Hälfte der so berechneten theoretischen Kalkmenge, um die Austauschazidität bis auf bedeutungslose Spuren zu verdrängen. Andererseits tritt völlige Neutralität des Bodens, bzw. schwach alkalische Reaktion, erst ein nach Anwendung von annähernd der doppelten Menge des theoretisch ermittelten Kalkbedarfs.

c) Diese Regeln gelten, solange die hydrolytische Azidität nicht in höherem Grade als dem doppelten Werte der Austauschazidität auftritt. Je weiter die hydrolytische Azidität (im ursprünglichen lufttrockenen Boden) über dieses Durchschnittsverhältnis hinauswächst, um so mehr verzögert sich bei Anwendung des theoretischen Kalkfaktors sowohl die restlose Beseitigung der Austauschazidität wie auch die Erreichung des Neutralpunktes.

[Bo. 784] Gericke.



Erfahrungen mit der Methode Neubauer.

Von Prof. Dr. **Densch**[1]).

Verf. stellte für seine Versuche künstlich mehr oder weniger nährstoffbedürftige Böden herdurch Mischen von verschiedenen Naturböden mit Sand. Daneben wurden auch Feldversuche ausgeführt, und zwar im Jahre 1924 10 Feldversuche und 20 Gefäßversuche, 1925 6 Feld- und 44 Gefäßversuche, deren Ergebnisse aufgeführt werden.

I. Die Ergebnisse der Phosphorsäureversuche:

a) Bei den Feldversuchen des Jahres 1924 läßt sich irgendeine Regelmäßigkeit nicht feststellen. Auf drei Böden mit einem Phosphorsäuregehalt von 1.8 bis 2.5 *mg* je 100 *g* Boden wurde bei Hafer ohne Phosphatdüngung genau das gleiche geerntet wie bei Volldüngung, während ein anderer Boden mit 7.0 *mg* nur 91 % der Vollernte ergab. Auch bei Gerste genügten schon 2.5 *mg* P_2O_5, um 90 % der Vollernte zu erzielen.

b) Im Jahre 1925 wurde bei keinem der sechs Feldversuche irgend eine Phosphorsäurewirkung festgestellt. Fünf Böden wiesen allerdings auch nach Neubauer einen Gehalt von annähernd 8 *mg* oder mehr P_2O_5 auf, nämlich — 20.2 *mg*, ein Boden bliebt aber mit 3.6 *mg* wieder wesentlich hinter der verlangten Grenzzahl zurück. Verf. faßt sodann die einzelnen Böden entsprechend ihrem P_2O_5-Gehalt in Gruppen zusammen.

Gruppe I mit — 2.0 — + 1.0 *mg* P_2O_5 brachte 26 bis 84 % des Vollertrages, kam also bis dicht an die Höchstgrenze heran.

Gruppe	II	mit	1.1—3.0	brachte	15—81%	des Vollertrages.
,,	III	,,	3.1—4.0	,,	43—90%	,, ,,
,,	IV	,,	4.1—5.0	,,	47—93%	,, ,,
,,	V	,,	5.1—6.0	,,	72—83%	,, ,,
,,	VI	,,	6.1—7.0	,,	63—100%	,, ,,
,,	VII	,,	über 8 *mg*	,,	82—96%	,, ,,

Sowohl bei Gefäß- wie bei Feldversuchen lieferten Böden, in denen nach Neubauer so gut wie gar keine wurzellösliche P_2O_5 gefunden wurde, schon für den Höchstertrag ganz oder fast ganz Deckung, ferner wurde bei anderen Böden trotz ausreichenden Gehaltes an löslicher P_2O_5, dieser Höchstertrag noch nicht erreicht. Vor allem aber lieferten Böden mit so gut wie gleichem Phosphorsäuregehalt

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, V. Bd., Teil B, 1926, S. 97.

durchaus verschiedenen Erträge in Prozenten der Vollernte. Verf. möchte demnach einstweilen aus den Ergebnissen nur herauslesen, daß bei Erreichung oder Überschreitung einer bestimmten Grenzzahl man damit rechnen kann, daß der Boden nicht mehr phosphorsäurebedürftig ist, daß aber keinerlei Schlüsse möglich sind, sobald der Gehalt an P_2O_5 unter dieser Grenzzahl bleibt. Böden mit 0 bis 1 *mg* P_2O_5 vermochten bis zu 84% des Höchstertrages zu bringen, während bei Böden mit 6 bis 7 *mg* mitunter nur 63% erreicht wurden. Bei dieser Sachlage ist es natürlich vollkommen unmöglich, irgendwie aus dem P_2O_5-Gehalt eines Bodens den Grad der P_2O_5-Bedürftigkeit desselben abzuleiten. Es müssen eine ganze Reihe Faktoren vorhanden sein, welche die Phosphorsäureaufnahme im Boden beeinflussen, die aber bei der Neubauermethode noch nicht erfaßt werden.

II. Ergebnisse der Kaliversuche.

Die Feldversuche des Jahres 1925 haben durch die Trockenheit sehr gelitten, was auch in einer starken Schwankung der Einzelerträge zum Ausdruck kam. Die Zahlen sind demnach nicht zuverlässig. Wenn deshalb in einem Boden mit 32 *mg* K_2O ohne Kali nur 90% der Vollernte erreicht wurde, so schiebt Verf. dies auf Zufallsschwankungen. Aber auch die Böden mit dem verhältnismäßig geringen Kaligehalt von 14 bis 27 *mg* vermochten gleichfalls bereits den Vollbedarf an Kali zu decken. Das gleiche Bild bietet das Jahr 1924. Hier lag ein Boden mit dem abnorm niedrigen Kaligehalt von 1.5 *mg* vor. Gleichwohl brachte dieser Boden 96% der mit Kalidüngung erzielten Ernte, also praktisch das gleiche Ergebnis, und auch andere Böden mit 11 bis 12 *mg* K_2O verhielten sich gleich, während wieder ein anderer mit 32 *mg* K_2O nur 81% der Vollernte zu decken vermochte.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Gefäßversuchen; auch hier faßt der Verf. die Böden nach Gruppen zusammen.

Gruppe	I	2.5—5.0	*mg*	brachte	56—87%	des Vollertrages.
,,	II	5.1—7,0	,,	,,	60—100%	,, ,,
,,	III	7.1—9.0	,,	,,	79—91%	,, ,,
,,	IV	9.1—12.0	,,	,,	85—99%	,, ,,
,,	V	12.1—15.0	,,	,,	89—99%	,, ,,
,,	VI	15.1—18.0	,,	,,	97—98%	,, ,,
,,	VII	18.1—21.0	,,	,,	94—100%	,, ,,
,,	VIII	21.1—24.0	,,	,,	—	,, ,,
,,	IX	24.1—34.0	,,	,,	95—100%	,, ,,

Nimmt man an, daß Unterschiede von 95 bis 100 % in der Fehlergrenze liegen, so wären nach dem Gefäßversuch schon bei einem Gehalt des Bodens von 15 *mg* wurzellöslichen Kalis der Bedarf der Pflanzen gedeckt, nach den Feldversuchen 1924 wenigstens für Hafer und Gerste sogar bereits bei 11 bis 12 *mg*. Die Versuche beweisen aber, daß oft bei erheblich geringeren Kaligehalten höhere Ernten erzielt werden als bei größeren Kalivorräten im Boden. Es scheint danach auch für Kali der Schluß berechtigt, daß man wahrscheinlich bei Überschreiten gewisser, für die einzelnen Kulturgewächse noch genauer festzustellender Grenzwerte, den Boden als augenblicklich nicht kalibedürftig ansprechen kann, das beim Zurückbleiben hinter diesem Grenzwert aber keinerlei Schlüsse auf den Kalibedarf der Böden gezogen werden dürfen und daß vor allem die Methode keine Möglichkeit zu einer quantitativen Beurteilung des Bodens liefert. Gleichwohl hält Verf. die Verwendung der Neubauerschen Methode durchaus nicht für aussichtslos. Es heißt aber zunächst, die Bedingungen noch genauer zu ermitteln, unter denen sie sich den Vegetationsverhältnissen besser anpaßt bzw. festzustellen, welche Faktoren das Untersuchungsergebnis zu beeinflussen vermögen. Als solche kämen z. B. das Saatgut, Belichtung, der Wassergehalt des Bodens und die Temperatur in Frage. Ferner kann auf gewissen Böden die Phosphorsäure durch eine Kalkung löslicher werden; so gelang es Verf., in Gefäßen mit Glassand, dem 0.3 *g* Bodenphosphorsäure zugegeben war, durch eine Kalkung die Ausnutzung der Phosphorsäure von 0.23 % bzw. 0.70 % auf 6.3 bzw. 8.3 % zu steigern. Beim Kali waren bei den untersuchten Böden die Differenzen zwischen ungekalkt und gekalkt verhältnismäßig geringfügig. Dagegen wurde bei der P_2O_5 in 5 von 13 Fällen mehr oder weniger Erfolg erzielt. Durch eine Gabe von 25 bis 50 *mg* kohlensaurem Kalk stieg die Menge aufgenommener P_2O_5 im Boden.

Nr.	43	von	4.3	auf	5.8	*mg*
,,	22	,,	5.3	,,	7.0	,,
,,	45	,,	4.4	,,	6.7	,,
,,	46	,,	1.3	,,	2.3	,,
,,	30	,,	2.3	,,	4.3	,,

Es ist auf Grund der hohen Aussnutzungssteigerung in den erwähnten Gefäßversuchen leicht denkbar, daß bei Anwendung stärkerer Kalkgaben die Resultate noch günstiger ausgefallen wären.

Eine nur geringe Beeinflussung der Phosphorsäureaufnahme durch Zusatz von Ammoniumsulfat konnte festgestellt werden, ebenso wurde durch Kochsalz die Kaliaufnahme und die Entwicklung gesteigert. [Bo. 783] Gericke.

Mit Basen nicht gesättigte Böden. Methodik der Bestimmung des in adsorbiertem Zustande befindlichen Wasserstoffions. Bedürfnis des Bodens an Kalk, als eines Neutralisators der Ungesättigtkeit.

Von **K. Gedroiz**[1]).

Versuche mit Auswaschen des Bodens (in der Kälte) mittels Salzsäure von verschiedener Konzentration, bis die Reaktion auf Ca in den Abwässern verschwindet, haben gezeigt, daß Salzsäure 0.05 n und niedriger fast gar nicht den organischen und Aluminiumsilikatteil des Bodens zerstört, sondern bloß ihren Wasserstoff gegen die vom Boden adsorbierten Basen eintauscht, wobei letztere in die Lösung übergehen. Die Salzsäure wirkt in dieser Konzentration auf den Boden ebenso wie die Lösung neutraler Salze, z. B. Chlorammonium. Das Wasserstoffion hat, ähnlich allen anderen metallischen Kationen die Fähigkeit, in den adsorbierenden Bodenkomplex (in den „Zeolith"- und „Humat"teil des Bodens) überzugehen, und verdrängt aus demselben die dort vorhandenen adsorbierten Basen. Demgemäß sind in dieser Hinsicht alle Kationen gleichwertig und verdrängen beim Eindringen in den Boden aus demselben eine äquivalente Größe adsorbierter Bodenbasen.

Diese Untersuchungen erlauben tiefer in die Natur und die Herkunft der an Basen ungesättigten Böden einzudringen und eine rationelle Methodik der Bestimmung des Ungesättigtkeitsgrades der Böden durch Basen zu geben. Ein Boden, welcher durch Basen nicht gesättigt ist, stellt einen Boden vor, in dessen Adsorptionskomplex ein H-Ion enthalten ist, das die Fähigkeit besitzt, durch ein beliebiges metallisches Kation ersetzt zu werden. Für die Bestimmung der Quantität der H-Ionen, die sich dort in adsorbiertem Zustande befinden, d. h. für die Bestimmung ihrer Ungesättigtheit

[1]) Journal für Experim. Agron., 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 1, S. 94.

durch Basen, kann dieselbe Methode der Verdrängung dienen, die bei der Bestimmung anderer adsorbierter Bodenkationen Anwendung findet. Das passendste Salz für die Verdrängung von H ist $BaCl_2$ (1—0.5 n), der Boden wird im Trichter mit einer solchen Lösung bis zur vollständigen Verdrängung des H-Iones (Probe mit Methylorange) bearbeitet, die Quantität der freien Salzsäure im Waschwasser wird durch Titrieren bestimmt. Diese Bestimmungsmethode der Ungesättigtheit des Bodens durch Basen dient zu gleicher Zeit für die Bestimmung des Bedürfnisses des Bodens an Kalk als Neutralisator.

Die Untersuchungen des Bodens, in dem alle adsorbierten Basen durch Bearbeitung desselben mit 0.05 norm. HCl verdrängt sind, zeigt folgendes:

1. Das adsorbierte H-Ion kann wieder durch ein beliebiges Kation ersetzt werden.

2. Die zersetzende und auflösende Wirkung des Wassers auf den organischen und Aluminiumsilikatadsorptionskomplex des Bodens ist in erheblichem Maße größer im Boden, der durch Wasserstoff gesättigt ist als im anfänglichen Boden, der von Basen gesättigt ist.

3. Der Prozeß der Podsolbildung im Boden wird vom chemischen Standpunkt aus durch zwei Studien charakterisiert.

a) Das durch den Boden durchsickernde atmosphärische Wasser verdrängt durch sein H-Ion allmählich die Basen aus dem adsorbierendem Bodenkomplex, die Anwesenheit freier Säuren im Wasser erhöht diese Wirkung des Wassers, umgekehrt verhindert die Anwesenheit leicht löslicher Salze oder Karbonate von Ca und Mg im Boden den Austausch des H-Ions auf adsorbierte Bodenbasen. Diese Basen schützen den Boden vor der podsolbildenden Wirkung des Wassers. Der Prozeß der Podsolbildung kann erst nach Entfernung dieser Salze aus den Boden beginnen.

b) Gleichzeitig mit der Bildung des von Basen ungesättigten und mineralischen Adsorptionskomplexes im Boden (in erwähnter Weise) geht seine energische Auswaschung vor sich, so daß der Boden arm an „Zeolith“- und „Humat“bestandteilen wird.

Das Kalken als Mittel für die Vernichtung der im Boden vorhandenen durch Basen ungesättigten Verbindungen durch Neutralisation schützt zu gleicher Zeit den kostbarsten Teil des Bodens, d. h. seinen Adsorptionskomplex vor der Zerstörung und Entfernung.

[Bo. 793] Gericke.

Über ein einheitliches Medium für die Zählung der Bodenbakterien.

Von **H. O. Thornton**[1]).

Für die genaue Bestimmung der Schwankungen der Bakterienanzahl im Boden ist eine Nährlösung erforderlich, die konstante Ergebnisse liefert, die zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten hergestellt werden kann und die in der gleichen Bodensuspension die Entwicklung von Bakterien getrennt erlaubt, die sich nur durch kleine Unterschiede innerhalb der Art unterscheiden. Die Übereinstimmung in den Ergebnissen hängt bei einem Plattenmedium hauptsächlich von folgenden Faktoren ab.

1. Die Zusammensetzung des Nährmediums muß konstant sein.

2. Es dürfen nur geringe Unterschiede in der Entwicklungsgeschwindigkeit der Kolonien herrschen; rasch sich entwickelnde müssen niedergehalten werden.

3. Pilzwachstum muß verhütet werden.

4. Es dürfen nur geringe Schwankungen in der Wasserstoffionenkonzentration vorkommen.

Ein solches Medium findet man in einem Agarsubstrat bei Verwendung reiner chemischer Verbindungen, die im Verlaufe der Bakterienentwicklung sich nicht ändern. Dieses unterdrückt das zu rasche Hochkommen von B. dendroides auf seiner Oberfläche und ebenso die Entwicklung von Pilzen.

Das Medium hat folgende Zusammensetzung:

K_2HPO_4	1.00 *g*	KNO_3	0.5 *g*
$MgSO_4$	0.20 *g*	Asparagin . . .	0.5 *g*
$CaCl_2$	0.10 *g*	Mannazucker . .	1.0 *g*
NaCl	0.10 *g*	Agar	12.0 *g*
$FeCl_3$	0.10 *g*	H_2O	100.0 *ccm.*

Die Methode der Bereitung wurde endlich wie folgt sorgfältig vereinheitlicht, damit man vergleichbare Resultate erzielen könne. Das K_2HPO_4, KNO_3 und Asparagin werden in destilliertem Wasser aufgelöst; $MgSO_4$, $CaCl_2$ und $FeCl_3$ werden aus Normallösungen in der angegebenen Menge hinzugegeben; das Agar wird sodann hinzugefügt und bei 100° C gelöst. Bei dieser Temperatur wird die ganze Nährlösung zweimal durch einen Baumwollstreifen filtiert, dem

[1]) Annals of Applied Biology, Bd. IX, S. 241 ff., 1922; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, 1925, Nr. 2, S. 479.

Filtrat wird der Mannazucker beigegeben; bei 60° C wird die Reaktion durch Bromthymolblau auf $p_H = 7.4$ gebracht, hierauf eingefüllt und 15 Minuten unter Druck (15 engl. Pfund) sterilisiert. Das Temperaturoptimum zum Ansetzen von Bakterienkulturen ist in diesem Medium 20° C, die beste Zeitdauer 10 bis 20 Tage.

[Bo. 790] **Gericke.**

Untersuchungen über den Einfluß verschiedener chemischer Verbindungen auf die Böden.

Von **C. N. Spurway**[1]).

Das Werk sollte ursprünglich die Wechselwirkung zwischen verschiedenen alkalischen und sauren Böden einerseits und den neutralen, basischen und sauren Salzen andererseits untersuchen. 100 *g* lufttrockenen Bodens wurde mit 500 *ccm* 0.014 Lösung des betreffenden Salzes in Bechergläsern bei Laboratoriumstemperatur zusammen gebracht; nach einer Stunde wurde die Lösung durch Abfiltrieren vom Boden getrennt. Sowohl für die sauren als auch für die alkalischen Proben wurden folgende Böden verwendet: lehmiger Sand, sandiger Lehm, mittlerer Lehm und toniger Lehm. Als Chemikalien dienten KCl; K_2SO_4; KNO_3; $(NH_4)_2 SO_4$; $Ca(NO_3)_2$; $CaSO_4$; $CaCl_2$; $MgCl_2$; KOH; $Ca(OH)_2$; K_3PO_4; $Ca(H_2PO_4)_2$; $Ca(C_2H_3O_2)_2$; $KC_2H_3O_2$; $K_2C_2O_4$;$FeCl_3$.

Die alkalischen Böden legen gewöhnlich mehr Kationen neutraler Salze fest als die sauren Böden der gleichen Klasse; doch hängt der Grad der Festlegung nicht von der Bodenreaktion, sondern von der Einwirkung bestimmter Bodenelemente in den chemischen Verbindungen auf die Neutralsalze ab, vor allem von Kalzium und Magnesium, etwas auch von Kalium und Natrium.

Zieht man die 8 Bodenproben mit HCl aus und filtriert sie dann, so wird der größte Teil des in den Böden durch KCl festgelegten Kaliums ausgelaugt. Diese Böden legten nicht in gleicher Menge Kalzium, Kalium und Magnesium aus deren Neutralsalzen fest. Die Bindung des Kaliums entsprach der Menge des in den Böden ausgetauschten Kalziums und Magnesiums; die des Kalziums der des Magnesiums und die von Magnesium der Menge des ausgetauschten

[1]) Michigan Sta. Techn. Bul. 51, S. 29. 1921; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, April-Juni 1925, S. 468.



Kalziums. Die Festlegung von Kalium aus KCl in karbonathaltigen oder kalkfreien Böden stimmte mit den Mengen des in 0.2 n HCl löslichen Kalziums und SiO_2 genau überein. War der saure oder alkalische sandige Lehm mit bestimmten Kationen von der gleichen Lösungskonzentration angereichert, so ging die Festlegung der anderen Kationen von gleicher Konzentration in genau dem gleichen Maße vor sich. Die Reaktionen zwischen den Böden und den Neutralsalzen waren in allen untersuchten Fällen umkehrbar. Weit größere Kalziummengen wurden durch die Böden aus $CaCl_2$ gebunden, nachdem sie mit $MgCl_2$ behandelt worden waren. Diese Beobachtungen zeigen deutlich, daß die stattfindenden Reaktionen chemischer Natur sind, und daß die Hauptursache für die Festlegung von Neutralsalzen im Boden die Gegenwart chemischer Elemente ist. Diese reagieren mit den Neutralsalzen und bilden mit ihren Kationen und etwas Bodensäure unlösliche Verbindungen. Der Grad der Festlegung hängt sowohl von der Art als von der Menge der vorhandenen reagierenden Ionen ab.

Kalium und Kalzium wurden in großer Menge von allen Böden aus den Hydroxyden ohne gleich hohen Austausch der Bodenelemente festgelegt; ein Teil jedoch des aus den Hydroxyden festgelegten Kaliums und Kalziums kann im Boden wiederum ausgetauscht werden.

Im allgemeinen legten die alkalischen Böden mehr basische Ionen der hydrolytischen Salze fest als die sauren Böden; auch war der Grad der Festlegung der hydrolytischen Salze größer als der der neutralen. Die Festlegung eines Ions von einem alkalisch hydrolytischen Salz war augenscheinlich von der Festlegung oder der Zusammensetzung der anderen Ionen desselben Salzes unabhängig.

Bei $FeCl_3$ stand das vom Boden gebundene Eisen fast im gleichen Verhältnis zum Kalzium, das man in dem Bodenauszug fand. Dies deutet darauf hin, daß diese Reaktion in der Hauptsache in der Neutralisation der gebildeten HCl und in der Ausfällung des Eisens als $Fe(OH)_3$ besteht.

Anionen oder saure Salzreste, die mit Kalzium und Magnesium unlösliche Verbindungen eingehen, wurden durch die Böden festgelegt: Anionen hingegen, die mit Kalzium und Magnesium lösliche Verbindungen bilden, wurden von den Böden nicht, oder nur in geringem Maße, festgehalten.

Große Kalksteinteilchen können im Boden vorhanden, dieser aber dennoch in seinen feineren Bestandteilen sauer sein.

Die Festlegung der basischen Ionen oder der Grundstoffe aus den Salzen bildet kein Unterscheidungsmerkmal für saure Böden.

Die Reaktion zwischen den Böden und den chemischen Verbindungen hängt, besonders in bezug auf die Endprodukte und auf die Festlegung durch den Boden, in der Hauptsache von der Art der Dissoziation der Verbindungen und von der Löslichkeit der möglichen Verbindungen ab. Die Stärke der Reaktion hängt von dem Grad der chemischen Verwandtschaft der reagierenden Verbindungen ab. [Bo. 785] **Gericke.**

Düngung.

Studien über die Einwirkung des Kalkes auf den Boden.

Von **A. Gehring** und **O. Wehrmann**[1]).

Die vorliegenden Untersuchungen nehmen ihren Ausgangspunkt von Feldversuchen, in denen die Düngewirkung von Endlaugenkalk und Kalikalk geprüft worden ist. Zunächst wurden einige Vorprüfungen im Laboratorium durchgeführt, die Aufschluß geben sollten, welche Unterschiede in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht bei Endlaugenkalk und Kalikalk gegenüber den gebräuchlichen Kalk- und Kalidüngern zu beobachten sind. Die Zusammensetzung des Endlaugenkalks und des Kalikalks war folgende:

Endlaugenkalk:		Kalikalk:	
CaO, wasserlöslich	12.50	K_2O wasserlöslich	13.56
MgO	0.13	CaO „	12.35
Cl	8.58	MgO „	0.13
K_2O	0.76	Cl	22.26
CaO, Ges.	33.35	K_2O, Ges. . . .	13.79
MgO „ . . .	7.77	CaO „ . . .	20.40
CO_2	3.95	MgO „ . . .	5.85
Feuchtigkeit . .	33.06	CO_2	0.60
		Feuchtigkeit . .	25.06

Diese Dünger wurden verglichen mit reinem Kalziumkarbonat, einem durch Glühen aus diesem Präparat hergestellten Ätzkalk und einem Handelsmergel von folgender Zusammensetzung:

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 103, 279—343, 1925.



Ges. CaO: 33.60%, MgO 0.11%, CO_2 = 8.21%.

Die zunächst angestellten Laboratoriumsversuche waren sog. „Durchlaufsversuche, bei deren Erde, mit den zu prüfenden Düngern gut gemischt, 14 Wochen lang in Glaszylindern dem Durchsickern von Wasser ausgesetzt wurden. Es ergab sich folgendes: Unter den gegebenen Verhältnissen übte der Endlaugenkalk trotz der größeren Löslichkeit einzelner seiner Bestandteile keine bessere physikalische Wirkung auf den Boden aus als der Marmor. Seine Chlorverbindundungen wurden rasch entfernt. Damit verschwindet aber sehr schnell ein gewisser Teil des Kalkes. Hingegen wirkte er zunächst besser als der Ätzkalk; später wirkt jedoch auch der Ätzkalk besser wie der Endlaugenkalk. Der Mergel bleibt anfangs in der Wirkung zurück, später zeigt der mit ihm behandelte Boden die größte Durchlässigkeit. Bei dem Kalikalk ist die Wirkung zunächst durch den Kaligehalt beeinflußt; später nähert er sich in seiner Wirkung dem Endlaugenkalk. In einer zweiten Versuchsreihe wurde geprüft, wie die Kalibestandteile des Kalikalks im Vergleich zu den andern Kalidüngern bewertet werden müssen; es zeigte sich, daß der Kalikalk die dichtschlemmende Wirkung der Kalisalze etwas aufzuhalten vermag, daß aber die sog. Kalimagnesia in dieser Hinsicht weit überlegen ist.

Durch weitere Versuche im Laboratorium sollte ermittelt werden, wie durch Endlaugenkalk und Kalikalk das biologische Leben im Boden beeinflußt wird; hierbei ergab sich, daß der Endlaugenkalk in biologischer Hinsicht nachteilig wirkt. Als Endresultat dieser Laboratoriumsversuche ergibt sich somit, daß der Endlaugenkalk das physikalische Gepräge des Bodens nicht günstiger beeinflußt als normale Kalkdüngung, während er biologisch sehr erhebliche Schädigungen hervorzubringen vermag.

Die im Laboratorium erhaltenen Resultate wurden durch Feldversuche ergänzt. An einem Lehmboden zeigt er die Ernteerträge an Rüben, daß der Ätzkalk allen andern Kalkdüngern überlegen war, während Endlaugenkalk in seiner Gesamtwirkung besser als Mergel wirkte.

Es zeigte sich also selbst dieser neutrale Boden kalkbedürftig. Es zeigte sich ferner, daß Ätzkalk auf die Wasserdurchlässigkeit bei weitem den größten Einfluß ausübt. Die Durchlaufsmenge der mit CaO gedüngten Probe ist der des Kalikalks und der ungedüngten

Parzelle ungefähr um das Doppelte überlegen. Endlaugenkalk und Mergel zeigen ebenfalls noch nach einer Vegetationsperiode deutliche Wirkungen; der Endlaugenkalk bleibt auf Grund seines Gehaltes an Choriden, die leicht ausgewaschen werden, etwas hinter CaO zurück. Beim Kalikalk, der eine Abart des Endlaugenkalks darstellt und einen erhöhten Gehalt an Kali aufweist, macht sich deutlich eine spezifische Eigenschaft der Kalisalze, die Neigung zum Dichtschlemmen, bemerkbar. Dieses Dichtschlemmen findet stets statt, wenn der Boden an löslichen, dissozierenden Salzen verarmt, so daß auf Grund des Massenwirkungsgesetzes die Hydrolyse der gebildeten Alkalikarbonate fortschreiten kann.

Es wurde ferner festgestellt, daß die Wirkung der verschiedenen Kalksorten sich in bezug auf die Kohlensäureproduktion des Bodens in ganz verschiedener Richtung äußern kann; häufig sind es allerdings Zufälligkeiten, die verschiedene Wirkung bedingen; deutlich zeigte sich aber wieder die schädigende Wirkung des Endlaugenkalks auf die Mikroorganismen des Bodens.

Die Nitratbildung wird vom Ätzkalk am meisten begünstigt. An zweiter Stelle steht Mergel. Kalikalk und Endlaugenkalk hemmen die Nitrifikation.

Es war nun des weiteren von Wichtigkeit festzustellen, ob und inwieweit die in Frage stehenden Kalksorten die chemischen Eigenschaften der in den Boden enthaltenen organischen Stoffe verändert hatten. Als Maß dafür, wie weit der Abbau der Humussubstanzen in Kulturböden fortgeschritten ist, kann die Oxydierbarkeit durch konzentriertes Wasserstoffhyperoxyd herangezogen werden. Auch bei diesen Versuchen zeigte der Ätzkalk den andern Kalkdüngern gegenüber eine ganz bedeutende Überlegenheit, speziell der Endlaugenkalk bleibt in seiner Wirkung auf die oxydierbare Substanz weit hinter dem Ätzkalk zurück.

Wenn man die bis jetzt mitgeteilten Untersuchungsresultate betrachtet, so muß man zu dem Schluß kommen, daß trotz fast völliger Neutralität der Böden zweifellos hinsichtlich der Ernte gute Resultate erzielt wurden; es ist also nicht richtig, anzunehmen, mit dem Verschwinden der sauren Reaktion höre jede Kalkbedürftigkeit auf. Erscheinungen, welche die Kalkwirkungen zu erklären gestatten, sind einmal die physikalischen Unterschiede, andrerseits die biologischen Veränderungen im Boden. Wenn man jedoch bedenkt,

daß die Ernteergebnisse, namentlich das Verhältnis des Endlaugenkalks zum Ätzkalk teilweise eine bessere Wirkung des Industriekalks als des Mergels erkennen lassen, während in biologischer Hinsicht der Endlaugenkalk wesentlich ungünstiger abschneidet als der Mergel, so muß daraus der Schluß gezogen werden, daß eine Wirkung der biologischen Veränderungen auf den Ernteertrag nicht zu erkennen ist. Der Ernteertrag geht in der Hauptsache bei den hier untersuchten Eigenschaften parallel der physikalischen Veränderungen des Bodens und läßt damit erkennen, wie diese Veränderung zu bewerten ist.

Noch fehlt die innere Begründung für die skizzierte verschiedene Wirkung des Kalks auf den untersuchten Böden. Es wurde deshalb in Untersuchungen eingetreten, in welchem Umfang der im Boden enthaltene Kalk austauschfähig ist. Gearbeitet wurde nach der Methode von Hissink [1]) zur Bestimmung der adsorptiv gebundenen Basen (Behandlung der Böden mit einprozentiger Kochsalzlösung); auch nach Meyer wurden Vergleichsversuche mit 10 %iger Chlorammoniumlösung angestellt. In folgender Tabelle sind eine Anzahl Böden zusammengestellt, deren Kalkgehalt nach Hissink und Meyer, sowie durch Behandeln mit Salzsäure ermittelt wurde.

Boden Nr.	CaO in % nach		In Salzsäure löslich
	Meyer	Hissink	
1	0.53	0.44	0.90
2	0.52	0.44	0.50
3	0.57	0.44	1.30
4	0.83	0.76	7.60
5	0.38	0.30	0.63
6	0.28	0.33	0.47
7	0.33	0.40	0.65
8	0.51	0.42	0.85
9	0.20	0.20	0.65
10	0.24	0.33	0.70
11	0.63	0.54	1.55
12	0.65	0.57	2.11

Die beiden Methoden liefern demnach durchaus nicht immer miteinander vergleichbare Zahlen; Verf. hat deshalb das Meyersche

[1]) Int. Mitteilungen für Bodenkunde.



Verfahren verlassen und nur noch das Hissinksche in Anwendung gebracht, während aber Hissink den „Sättigungsgrad“ in der Weise errechnet, daß er den auf gewichtsanalytischem Wege gefundenen Gehalt an adsorptiv gebundenen Basen in Milligrammäquivalenten ausdrückt und durch den Gehalt an feinen Teilchen von einer bestimmten Fraktion dividiert, zieht Verf. lediglich den Kalkgehalt in Betracht und modifiziert das Hissinksche Rechnungsschema derart, daß nur der in Prozenten ausgedrückte adsorptiv gebundene Kalk durch die in Prozenten ausgedrückte Fraktion der abschlämmbaren feinen Teilchen dividiert wurde. Bei dieser Berechnung ergab sich eine ziemlich gute Übereinstimmung zwischen dem Sättigungsgrad einerseits und dem Ernteergebnis andrerseits.

Verf. betont, daß es sich in allen Fällen natürlich um relative Werte handelt. Es ist selbstverständlich nicht möglich, die Sättigungszahlen zu dem absoluten Ernteertrag in Beziehung zu setzen, sondern es handelt sich lediglich darum, den Mehrertrag der mit Kalk gedüngten Parzelle gegenüber der ungedüngten in Rechnung zu stellen.

Es ergab sich ferner, daß man die Böden in zwei Gruppen scheiden muß, um eine gewisse Parallelität zwischen Sättigungsgrad und erhöhter Fruchtbarkeit zu erhalten. Die humusreichen Böden verhalten sich in dieser Beziehung etwas anders als humusarme, jedenfalls auf Grund verschiedener Absorptionsverhältnisse. Man erkennt diese Beziehungen am besten aus der auf nächster Seite folgenden Tabelle.

Die beiden Tabellen lassen deutlich den Zusammenhang zwischen Sättigungsgrad und erhöhter Fruchtbarkeit erkennen. Während der Sättigungsgrad in der Tabelle ansteigt bis zu dem maximalen Wert von 36.3, nimmt der Mehrertrag ab und erreicht bei 36.3 den Wert 0. Die Beziehungen sind zwar nicht ganz gleichmäßig, aber doch im allgemeinen von einheitlicher Tendenz. Die mit dieser Form der Bodenbewertung verbundene mechanische Analyse ist zeitraubend und vom Standpunkt des Chemikers aus ziemlich ungenau. Verf. versucht daher, die mechanische Analyse durch ein rein chemisches Verfahren zu ersetzen, das größere Genauigkeit verspricht, möglichst natürliche Bedingungen einhält und weniger Zeit in Anspruch nimmt.

Verf. ging dabei von dem Gedanken aus, daß es möglich sein müsse, unter bestimmten Bedingungen einen Boden vollständig mit

Kalk adsorptiv zu sättigen, den etwaigen Überschuß an Kalk zu beseitigen und die adsorptiv gebundene Base CaO, ihrer ganzen Menge nach durch Austausch gegen eine andere Base gewichtsmäßig zu

Nr.	Mineralböden			
	Austauschfakt. Kalk in *mg*	Teilchen in %	Kalk-teilchen	Mehrernte in % von ungedüngt
1	300	32.95	9.1	38
2	230	23.00	10.0	20
3	204	12.10	16.81	26
4	336	17.38	19.33	10 (15) [1]
5	400	20.37	19.63	18
6	440	21.08	20.87	15
7	440	21.06	20.89	10
8	416	19.03	25.12	4
9	—	17.28	24.07	2
	Humusböden			
10	0.760	32.97	23.05	4
11	0.540	20.25	26.66	3
12	0.570	15.70	36.30	—

bestimmen. Der Gedanke lag um so näher, als es ja mit Hilfe von Kohlensäure leicht gelingt, Ätzkalk in unlösliches Karbonat überzuführen, das sich seinerseits auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse in Normal-Chlornatriumlösung von physikalisch gebundenem Kalk quantitativ trennen läßt. Voraussetzung für das Funktionieren dieses Verfahrens war, daß des Verf. Anschauungen über die Festlegung des Ätzkalks durch die feinen Bodenteilchen richtig war, und daß der physikalisch gebundene Kalk der chemischen Einwirkung der Kohlensäure widerstehen würde. Es stellte sich heraus, daß diese Kombinationen richtig waren und die Möglichkeit boten, mit rein chemischen Mitteln das Höchstbindungsvermögen für Kalk und damit auch durch Verbindung mit dem H i s s i n k schen Verfahren den Kalksättigungsfaktor auf ziemlich genaue Weise zu ermitteln. Eine Reihe von Böden wurden auch noch nach dieser Methode untersucht. Wieder stellte sich heraus, daß nach dem neuen Verfahren Böden als kalkbedürftig angesprochen werden mußten, die nach der

[1]) Im 2. Jahre gewonnen.

bisherigen kalorimetrischen Prüfung als neutral betrachtet werden mußten.

Ein Vorzug dieser rein chemischen Behandlung des Kalkproblems liegt ohne Zweifel darin, daß durch die analytischen zahlenmäßigen Ergebnisse eine Handhabe geboten ist, die jeweilig erforderliche Kalkmenge zu berechnen.

Diese Berechnungsart wird durch folgende kleine Tabelle veranschaulicht, Untersuchungsergebnis von 2 Böden.

Boden II	Austauschfähiger Kalk in %
Ungedüngt	0.204
Mergel	0.345
Ätzkalk	0.470
Endlaugenkalk	0.350
Höchst aufgenommene CaO-Mergel	= 0.48
70% davon	0.326

Boden I	Austauschfähiger Kalk in %
Ungedüngt	0.280
Mergel	0.270
Ätzkalk	0.310
Endlaugenkalk	0-280
Höchst aufgenommene CaO-Menge	0.53
70% davon	0.371

Titrationsversuche, die feststellen sollten, ob zwischen Sättigungsgrad und hydrolytischer Azidität irgendein Zusammenhang besteht, konnten aus Mangel an Material nicht mehr systematisch durchgeführt werden, doch schienen sie die Ansicht des Verf. zu stützen.

Abschließend bemerkt Verf., daß auch bei dieser Methode der Bestimmung des Kalksättigungszustands eines Bodens noch zahlreiche Vorgänge zu klären sind. Aber bei der Übereinstimmung mit den Ergebnissen von praktischen Felddüngungsversuchen und bei dem Zusammentreffen des Punktes 70 und dem Beginn der hydrolytischen Azidität drängt sich doch die Hoffnung auf, daß diese Methode uns tatsächlich Bedeutungsvolles über den Kalkzustand des Bodens sagen wird. [D. 938] J. Volhard.

Beitrag zur Frage der Stickstoffdüngung der Zuckerrübe.

Von Prof. Dr. **J. Greisenegger**[1]).

Verf. bespricht an der Hand älterer Gefäß- und Freilandversuche die Frage, wieweit die bekannten Anschauungen Paul Wagners auf diesem Gebiet, auch für österreichische Verhältnisse stets volle Gültigkeit haben. Er zeigt an den folgenden zwei Beispielen, daß das nicht der Fall ist.

P. Wagner hat durch eine Düngung mit 15 *kg* Nitratstickstoff einen Mehrertrag von 25 *q* Rübenwurzeln pro Hektar erzielt. Diese Menge (1 *q* Natronsalpeter) stellte sich in Österreich (einschließlich Zufuhr und Streukosten auf etwa 55 *S*. 1 *q* Zuckerrübe ist in der abgelaufenen Kampagne mit ungefähr 2 *S* 60 *g* bewertet worden. Es steht somit den reinen Düngerkosten ein Mehrerlös von 65 *S* gegenüber, so daß die Stickstoffdüngung tatsächlich einen kleinen Reingewinn gebracht haben mag. Wenn sich der Mehrertrag aber nur ein wenig abschwächt, z. B. auf 20 *q*, dann könnte der Salpeterdüngung vom ökonomischen Standpunkte aus keine Berechtigung mehr zuerkannt werden. Im zweiten Fall ist durch eine Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak, in dem sich die Gewichtseinheit Stickstoff billiger stellt, so daß die 80 *kg*, die den 100 *kg* Salpeter gleichwertig sind, auf etwa 51 *S* zu stehen kommen, ein Mehrertrag von 16 *q* Rüben im Werte von 41.6 *S* erzielt worden. Die Düngung hätte also dem Landwirt einen effektiven Verlust von 9.4 *S* gebracht, wobei freilich in Betracht zu ziehen ist, daß sich beim Ammonsulfat häufig eine der Nachfrucht zugute kommende Nachwirkung zeigt.

Was die eigenen Versuche des Verf. betrifft, stammen sie aus den Jahre 1914/18. Sie führten zu dem Ergebnis, daß die Rüben- und Blättererträge durch Stickstoffzufuhr in der Mehrzahl der Fälle sehr erheblich gesteigert werden, aber ein gelegentliches Versagen, ja sogar ausgesprochene Schädigungen nicht ausgeschlossen sind. Auf gut gearteten Böden kommen unter der Voraussetzung, daß die Wasserversorgung nichts zu wünschen übrig läßt, die Nitratdünger bei richtiger Anwendung zu stärkerer Wirkung als die übrigen Stickstoffdünger. Auf leichteren und trockenen Böden vermag das schwefelsaure Ammoniak besser zu wirken als die Salpeterarten und der Kalkstickstoff. Ungünstige Einflüsse auf die Beschaffenheit der

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 501, 1926.

Rüben sind zumeist auf unrichtige Verwendung der Düngerarten zurückzuführen. Kalkstickstoff ist auf geeignetem Boden und bei geeigneter Witterung ein brauchbarer, im Gegenfalle ein unsicher wirkender Stickstoffdünger. Volle Wirksamkeit können die Salpeterarten nur dann entfalten, wenn sie in geteilten Gaben zur Anwendung gebracht werden. Schwefelsaures Ammoniak und Kalkstickstoff (Harnstoff und Leunasalpeter) sind zur Erzielung der Höchstwirkung auf einmal zur Saat oder einige Zeit vor derselben zu geben. Durch Kochsalzbeigabe wird die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks nicht mit Sicherheit erhöht. [D. 937] O. v. Dafert.

Hat der Jodgehalt des Chilesalpeters praktische Bedeutung für die Landwirtschaft?

Von **O. Dafert und H. Brichta**[1]).

J. Stoklasa hat in einer Arbeit über den Ursprung der chilenischen Salpeterlager von Versuchen gesprochen, bei denen Chilesalpeter eine weitaus günstigere Wirkung auf die Entwicklung und den Ertrag der Zuckerrübe ausgeübt haben soll, als es die synthetischen Stickstoffdünger tun. Diese bessere Wirkung des Chilesalpeters sei auf seinen Gehalt an Jod in Form von Natriumjodat und -perjodat und auf eine „immer nachweisbare Radioaktivität" zurückzuführen. Da diese Ansichten alsbald starke Anzweiflung erfuhren, veröffentlichte er nachträglich zwei Versuche, bei denen er im Gefäß als Folge der Zuführung von Jod eine Steigerung des Wurzelertrages um rund 43% und bei einem entsprechenden Feldversuch eine solche um rund 24% beobachtet haben will. Die Geschäftspropaganda hat sich dieser Zahlen alsbald bemächtigt, um daraus Kapital für den Chilesalpeter zu schlagen.

Die von den Verff. zur Überprüfung des Sachverhaltes durchgeführten Versuche erstreckten sich auf Gerste, Senf und Futterrübe, und zwar wurden mit den beiden ersten Versuchspflanzen Gefäßversuche und mit der Futterrübe ein Feldversuch angestellt. Die gleichzeitige parallele Verwendung von Chilesalpeter und deutschem Natronsalpeter ermöglichte auch systematische Vergleiche der Wirkung beider. Was zunächst die Radioaktivität betrifft, ließ sich eine

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 531, 1926.



solche in nennenswertem Grad überhaupt nicht nachweisen. Bezüglich der Jodwirkung kommen sie zu folgendem Schluß:

Schon die flüchtige Betrachtung der Ernteziffern lehrt, daß weder von einer Beeinflussung des Ertrages, geschweige denn von einer Erntesteigerung durch die angewendete Joddüngung die Rede sein kann. Die Ernteergebnisse schwanken sowohl bei den Gefäßversuchen als auch beim Feldversuch innerhalb der üblichen Fehlergrenzen. Diese Tatsache tritt noch deutlicher hervor, wenn man die einzelnen Stickstoffreihen einschließlich ihrer Jodzusätze als einheitliche Düngungen auffaßt, was im Hinblick auf den Zweck der Versuche zulässig ist. Man erhält dann, auf Chilesalpeter bezogen, folgende „Wirkungswerte“:

Reihe	Gerste	Senf	Rübe	Mittel
Chilesalpeter	100.0	100.0	100.0	100.0
„ mit 0.05% Jod . .	—	100.0	—	100.0
„ „ 0.1% „ . .	—	102.9	97.3	100.1
„ „ 0.2% „ . .	100.9	101.9	—	101.4
„ „ 0.4% „ . .	—	98.2	100.3	99.8
Natronsalpeter	100.4	100.1	101.5	100.3
„ mit 0.05% Jod . .	102.9	101.7	—	102.3
„ „ 0.1% „ . .	102.2	99.9	—	101.1
„ „ 0.2% „ . .	102.5	100.8	—	101.7
„ „ 0.4% „ . .	102.5	100.9	—	101.7
Leunasalpeter	105.2	103.6	97.5	102.3

Sie beweisen, daß die Stoklasaschen Behauptungen und Schlüsse der Begründung entbehren. Unter Berücksichtigung der solchen Beobachtungen stets anhaftenden, nicht unbedeutenden „wahrscheinlichen Fehler“ kommt man zu dem Ergebnis, daß der deutsche Natronsalpeter ein vollwertiger Ersatz für den ausländischen Chilesalpeter ist, wenn er ihn nicht seiner Reinheit wegen in der Praxis übertrifft. Das gleiche gilt vom Leunasalpeter, bezüglich dessen sich bei den Versuchen sogar Andeutungen einer gelegentlich rascheren und günstigeren Wirkung ergeben haben.

[D. 938] O. v. Dafert.



Pflanzenproduktion.

Beobachtungen über den Zusammenhang von Bodenreaktion und Pflanzenertrag.

Von Dr. L. von Kreybig[1]).

Verf. untersuchte in den Jahren 1924 und 1925 eine große Anzahl verschiedener Böden Ungarns und fand dabei, daß die Reaktion von sämtlichen untersuchten Böden in der Nähe des Neutralpunktes lag. Reaktionen unter p_H 5.4 wurden bei den ungarischen Böden in den durchgeführten über 1500 Untersuchungen nicht gefunden. Auf Grund der angestellten Untersuchungen und Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß die Angaben über den Zusammenhang zwischen p_H-Werten und Pflanzenertrag in allen Fällen bestätigt wurden, in welchen keine hydrolytische oder Basenaustauschazidität und keine reduzierenden Eigenschaften vorliegen. Außer diesen genannten störenden Einflüssen wurde noch beobachtet, daß nicht nur die Art der Bodenbearbeitung, sondern auch die Zeit, in welcher diese vorgenommen wird, Gründe für starke Abweichungen im Ertrage liefern, weiter daß das Klima und auch selbst die Samensorte starke Einflüsse geltend machen.

Auf bindigem Lössboden mit semiaridem Klima zeigten sich die optimalen Erträge bei folgenden p_H-Werten:

Weizen	7.26—7.87
Roggen	7.50—7.60
Gerste	7.60—8.20 und 6.10—6.90
Hafer	6.72—8.40
Rüben	7.60—8.50
Rotklee	6.0 —7.40
Luzerne	8.30—8.70

Den größten Ertrag lieferte an Gerste ein Schlag, welcher die p_H-Werte von 6.1 bis 6.5 zeigte. Dieser Schlag wurde noch Anfang August 1924 tief geackert bis auf einen kleinen Teil, der infolge Trockenheit erst Ende November zur Bearbeitung kam. Dieser Teil zeigte dieselben p_H-Werte wie der andere, lieferte aber nur eine sehr schlechte Ernte. Ebenso wurden in einem anderen Schlage, der nach Zuckerrüben später zur Bearbeitung kam, bei p_H-Werten unter dem

[1]) Verhandlung der 2. Kommission der Internat. bodenkundl. Gesellschaft, Teil A, Groningen 1926, S. 149.

Neutralpunkte nur schwache Erträge konstatiert. Als Erklärung für diese Beobachtungen nimmt Verf. an, daß der im August geackerte Boden ausgezeichnet gar wurde, gegenüber jenen, welche erst nach Rückgang der Tätigkeit der Bodenorganismen zur Bearbeitung kamen und daher nicht mehr die nötige Gare erreichen konnten.

Bei sandigem Lössboden wurden die optimalen Erträge bei feuchterem Klima bei folgenden p_H-Werten beobachtet: Weizen 6.4 bis 6.9, Hafer 6.2 bis 6.9, Zuckerrüben 6.6 bis 7.8, Rotklee 6.0 bis 6.8, Kartoffeln 5.4 bis 6.8.

Auf frisch gedüngten Schlägen anderer Böden mit den p_H-Werten 7.6 bis 8.7 zeigten Zuckerrüben trotz bester klimatischer Verhältnisse sehr schlechte Erträge. Die Untersuchung eines solchen Bodens ergab folgende Werte: p_H 8.24, Hydrolyt. Azid. 0, p_H 8.24, Basenaustausch-Azid. 0, p_H 7.88. Turnbullsblaureaktion: sehr stark; Reduktionsvermögen: sehr stark; Karbonatreaktion: sehr stark. Verf. beantragt daher, daß bei Bodenuntersuchungen auch das Reduktionsvermögen derselben berücksichtigt wird und daß eine diesbezügliche entsprechende Untersuchungsmethode ausgearbeitet wird.

[Pfl. 416] Gericke.

Untersuchungen über die Rückwirkungen der Kaliversorgung auf Chlorophyllgehalt, Assimilationsleistung, Wachstum und Ertrag der Kartoffeln.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Th. Remy** und Dr. **H. Liesegang**, Bonn [1]).

Bei den einschlägigen Arbeiten des Instituts wurde stets seit Jahrzehnten eine spezifisch günstige Beeinflussung der Kohlehydratbildung durch Kali, besonders bei der Kartoffel beobachtet. Veranlassung zur Fortführung der Versuche gab eine Arbeit K. Maiwalds [2]), die letzten Endes die Wirkung der Kalisalze auf die Stärkebildung in ungünstigem Lichte erscheinen läßt. Die Methode von R. Willstädter und A. Stoll [3]) eröffnet Aussichten auf Vertiefung des Einblicks in die zwischen Kaliernährung, Chlorophyllgehalt und assimilatorischer Leistung bestehenden Beziehungen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 213—240.
[2]) Wirkung hoher Nährstoffgaben auf den Assimilationsprozeß usw. Diss. Breslau, 1923. — Angewandte Botanik V, 1923, Heft 1 und 2.
[3]) „Untersuchungen über Chlorophyll" (Methoden und Ergebnisse), Berlin 1923.

Die eigenen umfangreichen Untersuchungen der Verf. 1924, 1925 führten zu folgenden Gesamtergebnissen:

1. Ausgesprochen kalihungrige Kartoffeln enthielten je Gewichtseinheit gesunde Blattmasse stets mehr Chlorophyll als kaligesättigte Pflanzen.

2. Schwefelsaures Kali drückte dabei den Chlorophyllgehalt weniger als Kainit und Chlorkalium.

3. Auch bei Gegenüberstellung von mäßig und überschüssig mit Kali versorgten Kartoffeln machte sich der Einfluß der Kalisalze auf das Chlorophyll in derselben Richtung bemerkbar.

4. Trotzdem assimilierten die gesunden Blätter der kaligesättigten Pflanzen weit stärker als die Blätter der kalihungrigen Pflanzen. Zwischen Chlorophyllgehalt und Assimilationstüchtigkeit der Blätter bestehen also keine festen Beziehungen.

5. Schon deshalb darf die Chlorophyllabnahme durch reichliche Kalizufuhr nicht ohne weiteres als physiologischer Nachteil gedeutet werden. Bonner langjährige Beobachtungen bewiesen im Gegenteil, daß ausreichende Kaliversorgung zu den wichtigsten Erntesicherungsmaßnahmen für die Kartoffel gehört. Das gilt in gleicher Weise für schwefelsaures Kali und Chlorkalium, etwas abgeschwächt auch für Kainit.

6. Das beruht sicher zum guten Teil darauf, daß der geringe prozentische Chlorophyllgehalt in den Blättern der kaligesättigten Pflanzen durch größere Blattmasse überreichlich ausgeglichen wird. Die kaligesättigte Pflanze arbeitet also mit einem weit größeren Kalikapital als die kalihungrige Pflanze.

7. Ausreichende Kaliversorgung hat weiter zur Folge, daß die Blätter weit länger assimilationstüchtig bleiben.

8. Bei Betrachtung der Assimilationsrückwirkung des Kalis darf man sich nicht einseitig auf den prozentischen Chlorophyllgehalt der Blätter beschränken, sondern muß auch die sonstigen für den Assimilationseffekt maßgebenden Wirkungen ins Auge fassen. Tut man es, so ergibt sich, daß ausreichende Kaliversorgung eine wesentliche Voraussetzung für einen ungestörten Assimilationsablauf ist.

Th. Remy vereinigt die bis dahin mitgeteilten und weitere Feststellungen im Zusammenhang zu einem physiologischen Gesamtbild und schließt:



1. Maiwald arbeitete ausschließlich mit kleinen Töpfen, in denen den Kartoffeln ein erhöhter Kalisalzüberschuß zur Verfügung stand, daß der Kalidünger als Nährstoffträger überhaupt nicht zur Geltung kam, während die Pflanzen gleichzeitig von der vollen Wucht der schädlichen Nebenwirkungen getroffen wurden. Aus den Ergebnissen derartiger Beobachtungen darf natürlich nicht geschlossen werden, was Kalisalze bei geordneter Anwendung zu leisten vermögen.

2. Eine Chlorophyllgehaltsverminderung durch Kali tritt bereits ein, wenn Kalisalze lediglich in den zur Erntesicherung erforderlichen Mengen angewendet werden. Dabei wirken chlorhaltige Salze stärker als Kaliumsulfat oder -silikat.

3. Daß daraus Nachteile für die Assimilationsleistungen und den Ertrag der Pflanzen entstehen, ist ausgeschlossen. Wird doch der Mindergehalt an Blattgrün durch größere Masse, Fläche und Arbeitsdauer des Laubes ausreichend mit Kali versorgter Pflanzen gewaltig überkompensiert. Zudem dürften die Pflanzen normal mit einem solchen Chlorophyllüberschuß arbeiten, daß auch erhebliche Gehaltsverminderung keine Beeinträchtigung der Assimilation zu bedingen braucht.

4. Die durch Chloride hervorgerufene Hellfärbung des Kartoffellaubes ist vermutlich nicht nur auf Chlorophyllminderung, sondern auch auf Vermehrung der gelben Chlorophyllkomponenten zurückzuführen.

5. Manches spricht dagegen, daß die bei der Kartoffel besonders sinnfällig in die Erscheinung tretenden Kalimengebestimmungen auf eine einheitliche physiologische Ursache zurückzuführen sind. Schon Maiwalds eigene Feststellungen weisen darauf hin, daß das Verhältnis der Wachstumsbedingungen die „Mangelsymptome" maßgebend beeinflußt. So wirkt sich eine gegebene Chlorkaliummenge in Verbindung mit viel Stickstoff ganz anders aus, als ohne gleichzeitige Sicherstellung der Stickstoffversorgung der Pflanze. Auch aus zahlreichen älteren Beobachtungen an allen möglichen Pflanzen ergibt sich, daß relativer Stickstoffüberschuß die Pflanzen dunkelgrün färbt. Das rechtfertigt doch wohl die Vermutung, daß der außergewöhnliche Chlorophyllgehalt unzureichend mit Kali versorgter Pflanzen eine Begleiterscheinung relativen Stickstoffüberschusses ist.

6. Übrigens sollte man die Laubfarbe in ihrer Bedeutung für den Ertrag nicht überschätzen. Daß der Ertrag die Differenz zwischen Assimilatenneubildung und -verbrauch durch die Pflanze ist, weist zwar auf die Wichtigkeit des Assimilationsablaufs als ertragsbestimmendes Prinzip hin, beweist damit aber noch lange nicht, daß die Assimilationsintensität eine einfache Funktion des Chlorophyllgehalts der Blätter ist. [Pfl. 438] Metge.

Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß verschiedener äußerer Faktoren, insbesondere auf den Aschengehalt in den Pflanzen.

Von **R. Seiden**[1]).

Die vorliegenden Untersuchungen bezweckten folgendes: .

Es sollte eine Darstellung der den Aschengehalt und eventuell den Trockensubstanzgehalt der Pflanzen beeinflussenden Faktoren auf Grund eigner Analysen gegeben werden; eine solche zusammenfassende Arbeit ist bisher trotz ihrer Bedeutung für die Wissenschaft und Praxis nicht vorhanden. Dabei sollten zugleich einige Widersprüche geklärt werden, die sich in der Literatur betreffs der angeschnittenen Frage vorfinden. Vor allem sollte auch nach Faktoren gesucht werden, deren Einfluß auf Asche und Trockensubstanz bisher überhaupt nicht oder zu wenig berücksichtigt worden war. Die vorliegende Arbeit wurde größtenteils in Mödling (Laboratorium der Gewerblichen Bundeslehranstalt und Laboratorium der Höheren landwirtschaftlichen Mittelschule), ausgeführt.

Ermittelt wurde an den Versuchspflanzen:

Zusammensetzung der Asche, und von äußeren Faktoren:

Blattrand, Bodenfeuchtigkeit, Bodenart, Wachstumsperioden, Tageszeit, Lichtintensität und Lichtfarbe, Temperatur, Kunstdünger, Regen. Eine ausführliche Besprechung der Literatur (p. 33 bis 48 d. O.) ist am Schluß der Arbeit angehängt.

Die Resultate dieser umfänglichen Arbeit sind kurz folgende:

Es zeigt sich, daß verschiedene Faktoren, nicht nur die Nährsalze, den Aschengehalt resp. die Trockensubstanzmenge beeinflussen, und damit zugleich die Ernte.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen, 1925, Bd. 104, S. 1—50.

Auch zeigt sich, daß die einzelnen Faktoren, ebenso wie die Nährsalze, in einem Minimum vorhanden sein müssen und daß die Größe ihrer Beeinflussung variiert mit ihrer eigenen Größe (Maximum, Optimum). Schließlich wurde gefunden, daß ein Mangel oder Überfluß an gewissen Faktoren oder Nährsalzen durch Veränderung der Größe anderer Faktoren ausgeglichen werden kann, was für die Praxis zweifellos von Bedeutung ist.

Im einzelnen ergab sich folgendes:

Der Blattstand, untersucht an Tabak und Ahorn, machte seinen Einfluß auf den Aschengehalt insofern bemerkbar, daß sich eine Abnahme des Aschengehalts zeigte von den Grundblättern in der Richtung zu den Gipfelblättern, andrerseits, bei jungen Blättern, vom Stamm zu den Astenden hin.

Bezüglich der Bodenfeuchtigkeit konnte an Haferpflanzen festgestellt werden, daß eine verdünnte Nährsalzlösung besser ausgenützt wird, als eine konzentrierte. Unter normalen Bedingungen entfallen auf gleiche Aschenmengen gleiche Mengen aufgenommenen Wassers, was dafür spricht, daß Pflanzen auf eine bestimmte Konzentration der Nährsalzlösung angewiesen sind. Vermehrte Nährsalzgaben und Wasserverdunstung führten zu Ausblühungen.

An Bodenarten wurden Lehmboden, Sandboden und Humusboden verglichen; Versuchspflanze war Roggen. Unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften der Böden war es möglich, durch Regelung der Dünger- und Wasserzufuhr die Erträge bei den für bestimmte Pflanzengattungen weniger geeigneten Böden zu steigern.

Bezüglich der Wachstumsperioden stellt Verf. folgendes fest:

Wenn es auch zweckmäßiger ist, den Boden vor Beginn der Vegetation mit den erforderlichen Nährstoffen zu versehen, so ist es doch möglich, bei größerem Düngermangel noch während der Wachstumszeit nachzudüngen und so den Mangel auszugleichen. Herbstliche Rückwanderung von Nährsalzen konnte an Kirsch-, Tabak-, Lindenblättern, desgleichen an Föhrennadeln nachgewiesen werden.

Das Maximum der Nährstoffaufnahme findet nachmittags, zurzeit der größten Licht- und Wärmeintensität der Sonne, statt; die Nährstoffaufnahmekurve zeigt eine völlige Übereinstimmung mit der menschlichen und tierischen Tagestemperaturlinie.

Lichtintensität und Lichtfarbe beeinflussen den Aschen- und Trockensubstanzgehalt der Pflanzen, nachgewiesen an Erbsenkeimlingen bez. Erbsenpflanzen; es ergab sich die Möglichkeit, Asche- und Trockensubstanz der Pflanzen durch Dächer aus farbigem Glas zu regulieren.

In Gegenden mit höherer Temperatur enthalten die Pflanzen größere Mengen von Aschenbestandteilen; bezüglich der Höhenlage dürften sich analoge Verhältnisse ergeben, wonach die Aschenmenge mit der Seehöhe des Standorts abnimmt. Ein diesbezüglicher Versuch des Verf. ist leider mißglückt.

Was den Einfluß des Kunstdüngers anlangt, so wird unter normalen Bedingungen ein Maximum an Gesamtasche resp. einzelnen Aschebestandteilen nicht überschritten. Gewisse Elemente üben auf den Ernteertrag eine günstige Reizwirkung aus. Sie sind wohl auch als Felddüngerzusätze von Einfluß (Kupfer, Mangan).

Arsen wirkte schon in minimalen Mengen giftig.

Was schließlich den Faktor Regen anlangt, so behauptet Verf., daß demselben bis jetzt in der Literatur bei weitem zu wenig Beachtung geschenkt worden sei. Durch seine Versuchsanordnung sollte entschieden werden, ob durch Regen (Berieslung) eine Auswaschung stattfindet, ob also berieselte Pflanzen eine geringere Aschenmenge enthalten, als die wurzelbewässerten. Es fanden Auswaschungen statt, jedoch nur in so minimalen Mengen, daß die Richtigkeit der Beobachtung bezweifelt werden könnte. Verf. weist aber darauf hin, daß die so ermittelten Zahlen ja nicht die ganze Auswaschung ergeben, da durch das Berieseln auch organische Substanz in Verlust gerät, so daß die Angaben über Aschegehalt, die ja auf Trockensubstanz bezogen werden, nicht exakt sein können. Es muß infolgedessen dieser Unsicherheit durch Einführung von „Unlösliches“ Bestimmungen begegnet werden.

Berieselung der Felder ist mit Ertragsvermehrung verbunden.

Verf. schließt seine Betrachtungen mit folgendem Rückblick: „Wenn ich rückschauend die gesamten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung ins Kalkül ziehe, bestärken sie mich in einer Vermutung, die ich aber nur nebenbei aussprechen möchte. Es müßte möglich sein, nach exakten und wohl auch langwierigen, auf ganz bestimmte Größen der äußeren Faktoren eingestellten Versuchsreihen Standardwerte für alle Pflanzen und Pflanzenteile in bezug auf

Aschengehalt und vielleicht auch auf andere damit zusammenhängende Inhaltsstoffe zu finden. Und noch eine zweite Vermutung sei hier angeführt:

Die Nährsalze dürften, was ich nicht nur auf Grund der vorliegenden Untersuchungen behaupte, katalytisch auf die Kohlehydrat- und insbesondere auf die Stärkebildung wirken. Durch Auswaschungen (Berieselung) dürften die vergifteten, das heißt unwirksam gewordenen Katalysatoren neuen Katalysatoren Platz machen. Vielleicht gibt diese Vermutung einen Fingerzeig für die künstliche Stärkeerzeugung, ein Problem, dem die Chemiker heute noch fremder gegenüber stehen, als dem der Eiweißsynthese.

Die Perspektiven, welche die Lösung dieser Fragen der Menschheit bietet, hier zu schildern, ist überflüssig; aber früher oder später wird die Lösung gefunden sein.

Für sie zu arbeiten, gleichermaßen für Wissenschaft und Praxis, ist eine hehre Aufgabe. Auch weitere Untersuchungen sollen diesem Zweck dienen. [Pfl. 434] J. Volhard.

Untersuchungen über die Wirkung von Kalzium und Magnesium auf das erste Entwicklungsstadium der gelben Lupine (Lupinus luteus).

Von Dr. **Burck**[1]).

Verf. verglich die Wirkung einer $CaCl_2$-Düngung mit derjenigen einer $MgCl_2$-Düngung, und zwar sollte in erster Linie festgestellt werden, wie das Auflaufen der Lupine durch diese Salze beeinflußt wird und wie sich ihr Einfluß auf die Wurzel- und Wurzelhaarausbildung von Lupinen, deren Ernährung noch durch die Reservenährstoffe oder Kotyledonen gesichert ist, äußert. Neben diesen Untersuchungen wurden noch Beobachtungen über Sproß- und Blattentwicklung angestellt. Von den beiden Chloriden kamen zwei verschieden starke Gaben zur Anwendung; die starke Gabe betrug das Dreifache der schwachen Gabe, und sowohl bei den schwachen als auch den starken Gaben wurden Kalzium und Magnesium entsprechend ihren Molekulargewichten in äquivalenten Mengen verwandt. Es wurden zwei Versuchsreihen A und B angelegt. Bei der Versuchsreihe A wurde

1) **Zeitschrift** für Pflanzenernährung und Düngung, Teil B., V. Bd., **1926**, S. 1.

keine Grunddüngung gegeben, es wurde festgestellt, wie sich die Entwicklung der Lupine gestaltete, wenn einmal nur $CaCl_2$ bzw. nur $MgCl_2$ gegeben wurde, zum andern, wenn beide Salze zusammen zur Anwendung kamen. Außerdem wurde noch geprüft, wie eine Beigabe von Kaliumsulfat zu $CaCl_2 + MgCl_2$ wirkt. Bei der Versuchsreihe B war die Versuchsanstellung die gleiche wie bei Versuchsreihe A, nur wurde eine Grunddüngung von Stickstoff in Form von Ammoniumnitrat und Phosphorsäure in Form von Dinatriumphosphat verabfolgt.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind folgende:

Versuchsreihe A. Die einfache Gabe $CaCl_2$ hat das Auflaufen der Lupinen anfänglich verzögert, hat aber ein sehr gutes Endergebnis gebracht. Dagegen wirkte diese Verbindung auf die Hauptwurzel außerordentlich nachteilig ein, denn diese blieb ganz erheblich gegenüber „Ungedüngt" zurück und war im Vergleich zu allen anderen Versuchen nur bei der dreifachen $CaCl_2$-Gabe noch um eine Kleinigkeit kürzer. Zwischen dem 5. und 30. Tage hat bei beiden Versuchen kein Längenwachstum stattgefunden. Die Seitenwurzeln waren zwar bei der einfachen Gabe zahlreich und ihrer Gesamtlänge bedeutend, aber sie hielten sich in der nichtgedüngten groben Decksandschicht und drangen nicht in die mit $CaCl_2$ gedüngte Schicht ein. Die Pflanzen suchten sich durch Adventivwurzeln bessere Lebensbedingungen zu schaffen. Die Wurzeln und Seitenwurzeln waren gebräunt. Wurzelhaare waren nicht vorhanden. Auch die Entwicklung der Sproß- und Blattlänge war ungünstig beeinflußt. Die dreifache $CaCl_2$-Gabe zeigte die schädigende Wirkung in noch höherem Maße.

Während durch die $CaCl_2$-Gabe das Auslaufen der Lupine verlangsamt worden war, wurde es durch die $MgCl_2$-Gabe beschleunigt. Die Wurzel war am 5. Tage die längste, die bei allen Versuchen mit nur einem Nährstoff beobachtet wurde. Seitenwurzeln waren nicht vorhanden. Im Gegensatz zur $CaCl_2$-Düngung hatten sich fast über die ganze Wurzel zahlreiche ziemlich lang und dichtstehende Wurzelhaare gebildet. Die Sproßlänge war normal, die Blattlänge gehörte zu den größten, die erreicht wurden. Die einseitige Düngung mit $MgCl_2$ hatte allerdings den Nachteil, daß die Wurzelspitzen schwarz wurden und daß kein Weiterwachstum zwischen dem 5. und 30. Tage stattfand.



Die dreifache $MgCl_2$-Gabe erwies sich als zu stark, jedoch war das Gesamtergebnis noch recht günstig. Hervorzuheben ist, daß sich auch hier Wurzelhaare gebildet hatten.

Die schädigende Wirkung des Kalziumchlorids wurde durch die Beigabe von Magnesiumchlorid ganz wesentlich gemildert. Besonders auffällig geht das aus dem Versuch hervor, bei dem die beiden Verbindungen in der einfachen Gabe angewandt wurden. Hier ist von dem nachteiligen Einfluß des Kalziums kaum noch was zu erkennen, und die Ergebnisse sind fast dieselben, wie bei der Düngung mit Magnesiumchlorid allein. Tritt zu der einfachen Kalziumchloridgabe die dreifache Magnesiumchloridgabe, so ist die Anfangsentwicklung der Pflanzen etwas ungünstiger als bei der einfachen Magnesiumchloridgabe, doch tritt später eine bedeutende Besserung ein. Gegenüber der einfachen Kalziumchloridgabe ist jedenfalls ein wesentlich günstigeres Wachstum auch hier zu beobachten. Auffallend ist auch, wie die Wirkung der dreifachen Kalziumchloridgabe durch Beigabe von Magnesiumchlorid günstig beeinflußt worden ist. Für sich allein angewandt hat die dreifache Kalziumchloridgabe in jeder Hinsicht höchst schädigend gewirkt. Die Wurzel blieb geradezu unentwickelt. Wurde Magnesiumchlorid in einfacher oder dreifacher Gabe zugefügt, so war eine wesentliche Besserung festgestellt. Durch Beigabe von Kaliumsulfat zu Kalziumchlorid wurde die schädigende Kalziumwirkung stark herabgemindert; besondert zu bemerken ist das Längenwachstum der Wurzel zwischen dem 5. und 30. Tage. Am günstigsten erwies sich die Zusammenstellung 1 K_2SO_4 + 1 $CaCl_2$. Wenn bei diesem Versuche damit gerechnet werden muß, daß ein Teil des Kalziumchlorids durch Umwandlung in Kalziumsulfat in schwerer aufnehmbaren Zustand gebracht wurde und deshalb weniger wirken konnte, so hätte doch die Kalziumwirkung hervortreten können, da sich Kalziumchlorid gegenüber Kalziumsulfat im Überschuß befand.

Das günstige Zusammenwirken von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat verdient ebenfalls besonders hervorgehoben zu werden. Bei den Zusammenstellungen von Kaliumsulfat, Magnesiumchlorid und Kalziumchlorid zeigt sich gegenüber den Versuchen, bei denen nur Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat gegeben wurde, der schädigende Einfluß des Kalziums überall mit Ausnahme des Versuchs, bei dem die drei Düngungen in einfacher Gabe angewandt wurden. Hier hatte

Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat den schädigenden Einfluß des Kalziums bis zum 30. Tage ganz behoben. Diese Nährstoffzusammenstellung darf als eine der günstigsten der ganzen Versuchsreihe A bezeichnet werden. Besonders hinzuweisen ist auf die Entwicklung der Wurzelhaare, die das oben Gesagte gut bestätigt.

Da Kalzium und Magnesium in der einfachen und dreifachen Gabe als Chloride und in äquivalenten Mengen gegeben worden waren, und da die schädigende Wirkung sowohl der einfachen als auch der dreifachen Gabe Kalziumchlorid durch Zugabe von Magnesiumchlorid vermindert wurde, muß geschlossen werden, daß der ungünstige Einfluß der $CaCl_2$-Düngung nicht auf der Wirkung des Chlorions, sondern auf demjenigen des Kalziumions beruht. Es steht dies im Einklang mit anderen Versuchen, bei denen eine Kalkdüngung schädigend auf die Lupine wirkte, einerlei, ob das Kalzium in Form von Karbonat, Phosphat, Sulfat oder Nitrat gegeben worden war. Die günstige Wirkung der Magnesiumchloriddüngung ist auch danach dem Magnesiumion und nicht dem Chlorion zuzuschreiben. Daß Magnesiumchlorid günstig auf die Entwicklung der Lupine wirkt, wird bestätigt durch die Untersuchungen Merkenschlagers, der fand, daß die durch Kalkaufnahme hervorgerufene Chlorose der Lupine beseitigt wurde, wenn die chlorotischen Pflanzen in Magnesiumchloridlösungen versetzt wurden. Dieser Befund Merkenschlagers läßt sich jedoch ebensowenig wie die Ergebnisse der Untersuchungen Verf.s ohne weiteres in Einklang bringen mit denjenigen, die Boas und Merkenschlager aus ihren Untersuchungen gewannen, nämlich daß die Magnesiumwirkung der Kalziumwirkung nahekommt. Es bedarf deshalb nach Ansicht Verf.s noch weiterer ergänzender Untersuchungen, um die Frage der Kalzium- bzw. Magnesiumwirkung bei der Lupine vollkommen zu erklären; es sei bereits erwähnt, daß Verf. bei der Nachprüfung der Ergebnisse, die Boas und Merkenschlager bei Zusatz von $CaCl_2$, $MgCl_2$ und KCl zu den Preßsäften von Lupinenkeimlingen gefunden haben, eine augenblickliche Flockung durch Zusatz von $MgCl_2$ nicht feststellen konnte; andererseits aber trat durch Zusatz von $CaCl_2$ zu Preßsäften von Pferdebohnenkeimlingen ebenfalls eine Flockung, und zwar in noch stärkerem Maße ein, als wenn zu Preßsäften von Lupinenkeimlingen $CaCl_2$ gegeben wurde.

Versuchsreihe B. Die Ergebnisse der Versuchsreihe B beantworten die oben gestellten Fragen nicht in der deutlichen Weise



wie die der Versuchsreihe A. Es wird zwar die früher festgestellte Wirkung von Kalziumchlorid, Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat bestätigt, jedoch sind die Unterschiede nicht so deutlich in die Augen springende. Besonders zu bemerken ist, daß sämtliche Pflanzen, die nur die Grunddüngung von Stickstoff und Phosphorsäure erhalten hatten, wasserhell wurden, erschlafften und vom 20. Tage nach dem Einlegen der Samen umfielen und abstarben. Die Entfärbung der Sprosse trat zuerst einige Millimeter unter der Erde auf. — Es könnte daran gedacht werden, für manche eigenartige Erscheinungen die Erklärung in der Phosphorsäure- bzw. Stickstoffwirkung zu suchen. Auch könnten die Umsetzungen der verschiedenen Nährstoffe in Versuchsreihe B hier in Betracht gezogen werden.

Verf. sieht von einem Erklärungsversuch ab, weil man bis jetzt über die Stickstoff- bzw. Phosphorsäurewirkung bei der Lupine noch vollkommen im Unklaren ist. Es wird die Aufgabe weiterer Versuche sein, die Stickstoff- bzw. Phosphorsäurewirkung für die Lupine zu erforschen. Als besonders dankbare Aufgabe würden sich nach Ansicht Verf.s Forschungen über die Stickstoffwirkungen erweisen: denn sollte ein schädigender Einfluß der Stickstoffdüngung einwandfrei festgestellt werden, so würde die Bedeutung der Knöllchenbakterien bei der Lupine in ein ganz neues Licht gerückt.

[Pfl. 422] Gericke.

Die Verwendung von Quecksilberbeizmitteln in der wiederholten Tauchbeize (Kettenbeize).

Von **G. Gessner**[1]).

Das Wesen der Tauchbeize besteht darin, daß das zu beizende Getreide in eine entsprechend große Beizflüssigkeitsmenge gebracht wird, um hier eine gewisse Zeit zu verweilen. Aus Sparsamkeitsrücksichten wird die Beizflüssigkeit nicht einmal, sondern meistens mehrmals nacheinander verwendet; d. h. die Tauchbeize wird also mit der gleichen Beizflüssigkeit wiederholt und wird zur sog. Kettenbeize. Bei Benutzung von quecksilberhaltigen Mitteln hat sich nun gezeigt, daß bei wiederholter Benutzung ein und derselben Lösung nicht nur das Volumen der Lösung, sondern auch der Gehalt an wirksamem

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde. XXXV. Bd., 1925, Heft 1/2.

Beizmittel abnimmt, selbst wenn die Beizflüssigkeit mit Lösungen in derselben Stärke, die sie anfangs hatte, ergänzt wird. Um diese Verhältnisse näher zu studieren, wurde vom Verf. eine Anzahl Versuche mit quecksilberhaltigen Beizmitteln angesetzt.

Zum ersten Kettenbeizversuch dienten 2 *l* einer 0.25%igen Germisanlösung zu 2 *kg* Weizen. Beizdauer 1 Stunde. Zum Nachfüllen der Beizlösung wurde eine 0.25%ige Germisanlösung verwendet. Die biolog. Prüfung der Beizlösungen im allgemeinen nach ein-, zwei- usw. bis sechsmaliger Tauchbeize geschah derart, daß mit diesen Lösungen oder ihren Verdünnungen Pilzsporen (Steinbrand- und Gerstenhartbrandsporen) in dreistündigem Tauchverfahren gebeizt wurden. Die Einkeimung der Sporen geschah auf 10%iger Zuckerlösung bei Zimmertemperatur.

Während bei der Ausgangslösung, die auf $^3/_4$ verdünnte Lösung nach einstündiger Einwirkung auf Steinbrandsporen das spätere Auskeimen verhindert, bewirkt bereits ein einmaliger Beizgang eine Verschiebung in dem Sinne, daß nunmehr nach einstündiger Beizung auch mit unverdünnten Lösungen unter denselben Versuchsbedingungen Keimungen von Steinbrandsporen auftreten. Je öfter der Beizgang wiederholt wird, um so mehr sinkt die Wirkung der Beizlösung. Nach sechs Beizgängen, zwischen denen der jeweils eingetretene Flüssigkeitsverlust durch Nachfüllen von 390 *cm* einer 0.25%igen Germisanlösung ausgeglichen wurde, resultiert eine Beizflüssigkeit, die nur noch einen Bruchteil (ungefähr $^1/_3$) der Wirksamkeit der 0.25%igen Ausgangslösung auf Steinbrandsporen ausübt. Jedenfalls zeigte sich, daß der Zusatz der 0.25%igen Reservelösung nicht imstande war, die Konzentration der Beizflüssigkeit auf der erforderlichen Höhe zu halten. Gleiche Ergebnisse wurden im 2. Versuche unter denselben Verhältnissen — Beizdauer aber nur $^1/_2$ Stunde — in der biologischen Auswertung mit Gerstenhartbrandsporen erzielt. Auch mit Uspulun und Segetan-Neu wurden den ersten Versuchen genau entsprechende Ergebnisse erhalten, so daß der allgemeine Schluß berechtigt erscheint, daß bei quecksilberhaltigen Beizmitteln das Nachfüllen mittels einer gleichprozentigen Reservelösung unzulänglich ist.

Weitere Untersuchungen dienten zur Beantwortung der Frage, wie stark im Vergleich zur Ausgangslösung die Reservelösung dosiert werden muß, um die Konzentration der Beizflüssigkeit in der Ketten-



beize auf gleicher Höhe zu halten. Die Zahl der in jedem Versuch angewendeten Beizgänge betrug 10, was auf Grund entsprechender Vorversuche ausreichte, um einen Einblick in die Entgiftungsfrage während der Kettenbeize zu erhalten.

Die Versuche wurden mit Neu-Segetan in 0.05 und 0.1 %iger, mit Uspulun in 0.25 %iger Lösung angestellt. Die Reserve-Neu-Segetanlösung war in Stärke von 0,1, 0,15 und 0.2 % vorhanden, Uspulun-Reservelösung in Stärke von 0.5 %. Die Beizdauer bei Neu-Segetan 0.05 %ig betrug 1/2 Stunde, bei Neu-Segetan 0.1 %ig 10 Minuten. Bei Uspulun betrug die Beizzeit 1 Stunde.

Bei Neu-Segetan 0.1 %ig zeigte sich, daß erst eine Konzentration der Reservelösung von 0.2 % genügt, um die Beizwirkung auch nach zehnmaliger Tauchbeize konstant auf 0.1 % zu erhalten. Bei Uspulun ergab sich, daß die Verdoppelung der Konzentration der Reservelösung noch nicht völlig genügt, um nach zehnmaliger Kettenbeize eine der Ausgangslösung vollkommen gleichwertige Wirkung zu erzielen.

Bei dem Versuch mit Neu-Segetan in 0.15 %iger Ausgangslösung zeigte sich, daß eine Verdoppelung, auch eine Verdreifachung der Konzentration der Reservelösung nicht ausreichend ist, um konstante Verhältnisse im Beizbottich zu schaffen. Es muß eine Konzentration von 0.2 %, also die vierfache Konzentration gegenüber der Ausgangslösung von 0.05 % gewählt werden.

Ordnen wir die verschiedenen Beizmittel derart an, daß wir neben der vorschriftsmäßigen Konzentration für das Tauchverfahren die für das Benetzungsverfahren und die für die Kettenbeize gefundene Konzentration setzen, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle.

Beizmittel	Tauchbeize Konzentration %	Benetzungsbeize Konzentration %	Kettenbeize	
			Ausgangslösung %	Reservelösung %
Uspulun	0.25	0.5—0.75	0.25	> 0.5
Germisan	0.25	0.5	0.25	0.5
Segetan-Neu . . .	0.05	0.2	0.05	0.2
Segetan-Neu . . .	0.1	0.2	0.1	0.2

Die Zusammenstellung zeigt, daß in allen Fällen die Konzentration der Reservelösung der Konzentration derjenigen Lösung gleich

ist, welche für das betreffende Mittel im Benetzungsverfahren vorgeschrieben ist. Dabei ist es gleichgültig, ob diese Mittel mit verschiedenen Dosierungen im kurzen oder langen Tauchverfahren angewendet werden. Stets mußte also bei der wiederholten Tauch- oder Kettenbeize die Dosierung im Reservebottich so gewählt werden, daß die Konzentration der Reservelösung gleich derjenigen Konzentration ist, welche für das betreffende Mittel im Benetzungsverfahren vorgeschrieben ist.

Der zu den Versuchen benutzte Weizen war ein Landweizen mittlerer Korngröße und Beschaffenheit. Die gefundene Gesetzmäßigkeit bezieht sich also auf solches Durchschnittsgut. Es können daher bei sehr schwerem Saatgut geringere Dosierungen sich als ausreichend erweisen, wie umgekehrt bei leichtem Saatgut, wo also eine größere Oberfläche vorhanden ist, eine etwas höhere Dosierung am Platze ist.

[Pfl. 415] Contzen.

Ein Beitrag zu der Frage: Hat der Atmungsprozeß abgeernteter Pflanzen Bedeutung für die exakte Durchführung eines Vegetationsversuchs?

Von **F. Giesecke** [1]).

Der leitende Gedanke bei der Ausführung der Versuche war der, daß eine bestimmte Menge des Untersuchungsmaterials unmittelbar nach der Ernte untersucht wurde, während gleichgroße Mengen der Pflanzenproben erst nach gewissen Zeiträumen untersucht wurden und zwar in solchen, die bei der Durchführung der Vegetationsversuche unter den oben erwähnten Umständen eintreten können, d. h. bis zu 21 Tagen.

Ein weiterer Versuch diente zur Beantwortung der Frage, ob die Lichtintensität des Aufbewahrungsorts eine Rolle bei eventuellen Trockensubstanzverlusten spielt. Zu diesem Zweck wurden die Proben in a) Beuteln, b) auf Tellern in verschieden erleuchteten, solchen Räumen aufbewahrt, die praktisch bei der Aufarbeitung der Vegetationsversuchsernten in Frage kommen. Das Gras wurde gemäht, und in diesem Zustand zu den Versuchen herangezogen, ohne nochmals zerschnitten zu werden. Außerdem wurde in einer weiteren Versuchsreihe die Temperatur variiert. Aus diesen Ver-

1) Versuchsstationen 104, 109–124, 1925.

suchen ließen sich folgende Schlüsse ziehen: Bei Lagerung tritt ein Trockensubstanzverlust ein, der mit der Höhe des Wassergehalts und bei steigender Trocknungstemperatur zunimmt. Die größten Verluste ergeben sich in den ersten Tagen nach der Ernte, gemäß des Wassergehalts.

Der Verlust ist beim Korn größer als beim Stroh.

Das Licht scheint beim Atmungsprozeß keine Rolle zu spielen.

Aus diesen Teilergebnissen resultiert als Gesamtergebnis, daß bei der üblichen Verarbeitung der Ernte der Vegetationsversuche durch die Lagerung und Vortrocknung Trockensubstanzverluste auftreten, deren Höhe sehr beträchtlich sein kann. Diese Verluste sind abhängig von dem Wassergehalt, der Lagerungstemperatur und der Dauer der Lagerung.

Durch diese Trockensubstanzverluste können bei der Berechnung der Analysenresultate Fehler entstehen, die zu eliminieren sind. Diese Differenzen sind nur zu vermeiden, wenn die Proben möglichst schnell bei einer Temperatur von 100° getrocknet wurden; bei dieser Temperatur sind die Verluste so gering, daß sie keine Rolle spielen. Technisch ist dies nicht immer leicht durchführbar; so müssen eventuelle Fehler durch geeignete Rechnung ausgeschaltet werden. Bei Topfversuchen könnte auf diese Umrechnung verzichtet werden, da ja der ganze Versuch unter gleichen Bedingungen verarbeitet wird. Bei Feldversuchen wird eine solche Umrechnung nicht entbehrlich sein; möglichst schnelle Trocknung wird natürlich die Fehlerquelle vermindern. [Pfl. 432] J. Volhard.

Über den Lichtgenuß einiger Unkräuter und Kulturpflanzen.

Von Dr.-Ing. **Rudolf Zillich**[1]).

Den Gegenstand der Untersuchung bildet die Frage, welchen Einfluß die an sich unvermeidliche wechselseitige schwache Beschattung in den Saaten auf das Gedeihen und die Entwicklung der einzelnen Pflanzen ausübt. Zur Regelung der Lichtzufuhr, als dem variablen Faktor bei den Vegetationsversuchen, dienten „Schattengitter", als Versuchsobjekte 16 verschiedene Pflanzenarten: Chenopodium album L., Agrostemma Githago L., Melandryum Rochl., Papaver Rhoeas L., Sinapis alba L. und arvensis L., Raphanus Ra-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1, S. 461, 1926.

phanistrum L., Trifolium pratense L., Leontodon autumnalis L., Setaria italica P. B. und viridis P. B., Hordeum distichon Hackel, Medicago sativa L., Galium aparino L., Pisum arvense L. und Convolvulus arvensis L. Die gesammelten Erfahrungen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Das Wachstum der Versuchspflanzen war um so bedeutender, je mehr Licht den Pflanzen entzogen wurde. Eine Ausnahme bildet Hordeum distichon von der vierten Entwicklungswoche an. Der Chlorophyllgehalt hat sich im gleichen Verhältnis vermindert außer bei Raphanus raphanistrum. Die Entwicklung der Blätter zeigte ein verschiedenes Verhalten: die Üppigkeit der Blattentwicklung nahm im allgemeinen zu, während sie bei Hordeum abnahm. Ähnliche Unregelmäßigkeiten weist die Decke der Pflanzenstengel, die Reihenfolge des Erbleichens und die Reihenfolge der Reifung der Früchte auf. Was die Ernten selbst betrifft, so ergaben sich bei den ausgesprochenen Unkräutern (Agrostemma, Papaver Rhoeas, Sinapis arvensis, Galium !!!) sowohl nach dem Gewicht als auch nach der Zahl der Früchte, überraschend oft Maxima bei $^1/_4$-, ja sogar bei $^1/_2$-Beschattung. Hordeum und Pisum zeigten unzweideutig eine regelmäßige Abnahme der Ernten. Das Tausendsamengewicht nahm bei Sinapis alba, Galium und Pisum vom Licht zum Schatten zu, und nur bei Hordeum ab. Die Erzeugung an Trockensubstanz senkte sich bei den Kulturpflanzen in mehr oder minder starker Kurve. Der Befall mit Mehltau war besonders bei den Schattenpflanzen von Hordeum und Trifolium bedeutend stärker. Dagegen erwiesen sich interessanterweise die $^2/_3$-Schattenpflanzen von Sinapis alba gänzlich frei von Erdflohfraß.

Im großen und ganzen wußten sich die Unkräuter durch Entwicklung größerer Pflanzenmasse, Streckung zum Licht oder sonstwie gegen Lichtentzug zu schützen, manche zeigten sogar bei schwächerem Lichtentzug (bis zu $^1/_2$-Beschattung) oft Maxima der Fruchtentwicklung, während die untersuchten Kulturpflanzen schon bei schwachem Lichtentzug noch mehr aber bei $^1/_2$- und $^2/_3$-Beschattung erhebliche Rückgänge erkennen lassen.

[Pfl. 435] O. v. Dafert.



Tierproduktion.

Weitere Untersuchungen über den Futterwert von Roggenkleien verschiedenen Ausmahlungsgrades und von Roggenkeimen.

Von **F. Honcamp**[1]) und **C. Pfaff.**

Die Frage, wieweit das Brotgetreide ausgemahlen werden soll, ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Es sollte auf Anregung vom Deutschen Reichslandwirtschaftsministerium untersucht werden, wie weit der Futterwert der Roggenmahlabfälle durch die verschiedenen Ausmahlungsgrade beeinflußt wird. Es wurden dementsprechend vom Verf. an dreijährigen Hammeln Fütterungsversuche angestellt, mit folgendem Material:

1. Roggenkleie bei 65%iger Ausmahlung, weißgraue Farbe, reichlich Quer- und Kleberzellen sowie Stärke, wenig Keime. Unwesentlicher Harbesatz, geringe Spuren von Unkrautsamen.

2. Roggenkleie bei 82%iger Ausmahlung. Die Farbe des Musters war gelblich. Die Probe setzte sich vorwiegend aus Querzellen, Längs- und Kleberzellen zusammen. Keime fanden sich in größerer, Stärke in geringerer Menge vor als bei Typus 1. Es waren nur wenige Haare und unwesentliche Spuren von Unkrautsamen vorhanden. Ganz vereinzelt fanden sich ganze Roggenkörner und Haferspelzen.

3. Roggenkleie bei 95%iger Ausmahlung. Die Kleie zeigte gelbe Färbung und bestand hauptsächlich aus Scheitel- und Epidermiszellen. Sie enthielt reichlich Keime, dagegen nur wenige Kleberzellen. Ganz vereinzelt Halmteile, Spelzen und Unkrautsamenreste.

4. Roggenkeime. Die Probe enthielt vorwiegend Keime und mehrfach auch Stärkekörner, dagegen nur geringe Mengen von Kleber-, Längs- und Querzellen. Spelzen und Unkrautsamen in Spuren.

Diese vier Typenmuster enthielten an Rohnährstoffen (Tabelle S. 186.

Hieraus errechnet sich für die Roggenkleien ein Stärkewert von 61.94, 58.24, 46.04%, berechnet auf Trockensubstanz. Es werden also voll und ganz die früheren Untersuchungen bestätigt, wonach mit stärkerer Ausmahlung der Futterwert immer geringer

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 103, 259—278. 1925.

wird. Die Roggenkeime stellen bei 83.15 % Stärkewert in der Trockensubstanz ein vollwertiges, hochverdauliches Futtermittel dar.

	1 65% Ausmahlung	2 82% Ausmahlung	3 95% Ausmahlung	4 Roggenkeime %
Rohprotein	13.15	15.85	16.56	30.33
N-freie Extraktstoffe	75.38	67.56	67.20	51.43
Rohfett	3.63	4.51	4.92	8.79
Rohfaser	4.06	7.22	7.64	4.84

und an verdaulichen Nährstoffen:

Rohprotein	10.10	11.21	10.90	28.48
N-freie Extraktstoffe	65.81	54.12	42.67	45.05
Kohfett	2.58	2.98	3.83	7.83
Rohfaser	0.18	4.96	—	—

[Th. 433] J. Volhard.

Kleine Notizen.

Zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes des Bodens. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich[1]), Königsberg. Feldversuche und Gefäßversuche sind physiologisch begründet. Sie sind aber beide nur so lange für die Bestimmung des Nährstoffgehaltes des Bodens anwendbar, wie das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren als zu Recht bestehend anwendbar wird. Das Gesetz wird Allgemeingut unserer Landwirtschaft werden müssen. In allgemeinverständlicher Weise setzt dann Verf., dem die entgegenstehenden Umstände im ganzen Umfang bekannt sind, das Wirkungsgesetz und seine Anwendung zur Bestimmung des Nährstoffgehalts des Bodens nochmals derart auseinander, daß man das Verständnis stören würde, wollte man die Ausführungen in der hier erforderlichen Kürze wiedergeben. Die Abhandlung, welche zur weiteren Klärung von Verf.s Arbeiten und Anschauungen über das obige Thema beitragen soll, bildet gleichzeitig eine Entgegnung auf Arbeiten von M. Gerlach, A. Rippel u. a. Es wird nachgewiesen, daß sich die Konstanten des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren, und zwar sowohl der Wirkungsfaktor „C" als auch der Höchstbetrag „A" wie auch die in einem Boden bereits befindlichen Nährstoffmengen „C" wesentlich genauer durch den Gefäßversuch als durch den Feldversuch bestimmen lassen. Bei Feldversuchen kann man damit nur dann hinsichtlich der Kalidüngung, vielleicht auch hinsichtlich der Phosphorsäuredüngung, einwandfreie Ergebnisse erzielen, wenn man diese Versuche mehrere Jahre hintereinander auf der gleichen Versuchsfläche mit einer möglichst kali- bzw. phosphorsäurebedürftigen Pflanze wiederholt. Der Wagnersche Feld- bzw. Gefäßversuch ist überholt, wo es heute auf quantitative Bestimmungen ankommt.

Gegen die Keimpflanzenmethode Neubauers erhebt Verf. mit Hinblick auf den pflanzenphysiologischen Teil der Analyse allergrößte Bedenken.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 191—212.

Die Gestaltung der Wachstumsfaktoren ist ausschlaggebend für die Keimpflanzenversuche. Die nach dem Verfahren festgestellten Werte und die verwendeten Grenzwerte gestatten bestenfalls eine ganz rohe Orientierung.

[Bo. 798] G. Metge.

Über die Zersetzung der organischen Bestandteile des Bodens. Von L. R. Starkey[1]). Verf. hat die Zersetzung folgender Stoffe in ihrer eigenen Substanz und in verschiedenen Böden untersucht: Zellulose, Dextrose, Reisstroh, Luzerne, Blutmehl und ein Gemisch von Pilzmycel und Sporen. Die Stärke der Zersetzung wurde an der freiwerdenden Kohlensäure gemessen.

Trotz anderer gegenteiliger Ausführungen hat Verf. gefunden, daß diese Art der Feststellung der Zersetzung gut zu gebrauchen sei.

In ein und demselben Boden schwankt die Zersetzung je nach den verschiedenen Stoffen; in fruchtbaren Böden geht sie ziemlich rasch vor sich. Nach zwei Tagen war an Kohlensäure frei geworden: 35% des Kohlenstoffs aus der Dextrose; 26% aus der Luzerne; 19% aus dem Pilzgemisch; 16% aus dem Reisstroh; 7% aus dem Blutmehl; 0.5% aus der Zellulose. In den ersten Tagen geht die Zersetzung am raschesten vor sich.

Die Schnelligkeit der Zersetzung schwankt ebenfalls nach den verschiedenen Stoffen; am langsamsten ist die der Zellulose; es folgen: Reisstroh, Luzerne, das Pilzgemisch, Blutmehl. Am raschesten zersetzt sich der Traubenzucker. Nitrate beschleunigen die Zersetzung des Reisstrohs und der Zellulose, bleiben aber bei Luzerne unwirksam. Das Reisstroh drückt den Stickstoffgehalt des Bodens herab, während Luzerne und Blutmehl ihn erhöhen. Fruchtbare und fast neutrale Böden zersetzen die organische Substanz rascher als die ärmeren und mehr sauren Böden. Die Unterschiede in der Zersetzung sind jedoch zwischen den verschiedenen Bodenarten nicht besonders hervortretend.

[Bo. 788] Gericke.

Die Bodenazidität im Zusammenhang mit der Ammoniakbildung und der Nitrifikation in Waldböden. Von G. R. Clarke[2]). Wohl bekannt ist die Tatsache, daß zwischen der Pflanze und ihrer Umgebung ein enger Zusammenhang besteht und daß die Bodenreaktion ein wichtiger Faktor für die Ausbreitung der verschiedenen Pflanzen ist, da ja das Entwicklungsoptimum jeder Pflanzenart bei bestimmten spezifischen Reaktionen liegt.

Die Gesamtazidität des Bodens ist ein quantitativer Faktor, der nach der Basenmenge gemessen wird, die zur Neutralisation der vorhandenen Säuren notwendig ist. Die Bestimmung der aktiven Bodensäure, d. h. die Wasserstoffionenkonzentration, bedeutet hingegen eine Messung des Säureintensitätsfaktors des Bodens. Einen wichtigen Faktor für die Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Bodenarten einerseits und den Waldarten und den Pflanzenbeständen andererseits bildet auch die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens. Die Organismen, die die Ammoniakbildung und die Nitrifikation im Boden verursachen, haben sehr große Bedeutung; daher ist die Untersuchung ihrer Wirkung auf die Wasserstoffionenkonzentration außerordentlich wichtig. Verf. führte diese Untersuchungen aus und bediente sich hierbei der Methode Gillespi zur Beurteilung der Wasserstoffionenkonzentration und der Methode Hutchinson und Mc Lennan zur Feststellung des Kalkbedürfnisses. Das Ammoniak wurde nach der Methode Mathew gemessen und die Nitrate durch Phenoldisulphorsäure. Der Verf. konnte auf diese Art und Weise folgendes feststellen: Es besteht ein ausgesprochener Zusammenhang zwischen dem

[1]) Soil Science. Bd. XVII, Nr. 4, S. 293—314, Baltimore 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925, S. 470.

[2]) The Indian Forester, Bd. L, Nr. II, S. 590—993. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925, S. 481.

Kalkbedürfnis des Bodens und seinem Gehalt an organischen Stoffen. In einem Waldboden ist der Wert des Wasserstoffionendruckes am geringsten, wenn der Wald sich in voller Entwicklung befindet. Das Ammoniak häuft sich in ausgesprochen sauren Böden in größeren Mengen an als in schwach sauren oder neutralen. In einem sehr sauren Boden ist das Ammoniak starken Schwankungen unterworfen. Nitrate sind in sehr sauren Böden in meßbaren Mengen vorhanden und hängen anscheinend von der Jahreszeit nicht ab, zu mindest nicht unter den Umständen, unter denen der Verf. seine Untersuchungen mit Bodenproben aus Waldland ausgeführt hat. [Bo. 789] Gericke.

Unterscheidungsmerkmale der Wurzeln unserer Wiesen- und Weidenpflanzen. Von Dr. D. Schröder, Bremen[1]). Um die Wurzeltiefe festzustellen, wurden Profile von Böden im Königsmoor auf über 1 *m* Tiefe gegraben, deren freie Fläche mittels einer Druckpumpe abgespritzt wurde. Nach Osvalds und v. Feiltizens Vorgange hat Verf. kleine anatomische Unterscheidungsmerkmale an den Wurzeln der Gräser gesucht, die sich als konstant erwiesen. Die Diagnostik wurde mit abnehmender Wurzeldicke immer schwieriger. Am charakteristischsten erwies sich die Endodermis, ferner die Ausbildung der äußeren Rinde, die Ausbildung der kontinuierlich bleibenden inneren Rindenschichten und endlich die Anzahl und Lage der großen Gefäße im Zentralzylinder. Die Hauptmerkmale der vom Verf. untersuchten Gräser werden in Form eines „Schlüssels" zusammengestellt, der mit 24 Abbildungen im Maßstabe 200 : 1 versehen ist. [Pfl. 442] G. Metge.

Zum Problem des Windschutzes in der Landwirtschaft. Von Dr. Ing. Paul Lehmann[2]). Verf. wurde durch Beobachtungen der Windwirkung auf Kulturen in „windoffener" Lage verglichen mit solchen in geschützter Lage zu systematischen Versuchen in dieser Richtung angeregt. Seiner Versuchsanordnung lag der Gedanke zu Grunde, den Windschutz für unsere Hackfrüchte (Kartoffel und Futterrübe) durch den Anbau einer höher wachsenden, womöglich gleiche Kulturansprüche stellenden Pflanze (Mais und Puffbohne) zu bewirken. Bezüglich der Einzelheiten der angewandten Methodik muß auf das Original verwiesen werden. Aus seinen Beobachtungen, die auch die Arbeiten von Lundegardh, Bornemann u. a. über die Bedeutung der einschlägigen Verhältnisse unter dem Gesichtspunkte der Ernährung der Pflanzen mit Kohlensäure berücksichtigen, schließt Verf., daß durch Aufrichtung eines solchen Windschutzes die Erträge bei Kartoffel und Futterrübe nicht unbedeutend erhöht werden. Die ältere Auffassung von der Vorherrschaft der mechanischen Windrichtung gegenüber der physiologischen ist nicht aufrechtzuhalten, wenn man von den nur sporadisch auftretenden Windschäden, die durch Stürme verursacht werden, absieht. Als Kriterium für die ertragschwächende, d. h. assimilationshemmende Windrichtung in Gegenden, die während der Vegetationsperiode häufiger Windstärken von über $3^1/_2$ *m/s* im Niveau der oberen Assimilationsorgane aufweisen, ist das Verhalten der Spaltöffnungen zu betrachten. Die Amylumbildung bei Spaltenverkleinerung ist bedeutend geringer als bei voller Öffnung. Die stomatäre Reaktion auf Wind tritt bei austrocknenden Winden ungleich stärker als bei feuchten hervor, woraus sich die besondere Wichtigkeit des Schutzes vor diesen Winden ergibt. Daß der Wind nicht allein durch Feuchtigkeitsentzug, sondern auch durch mechanischen Reiz verengernd auf die Stomata wirkt, läßt sich nicht beweisen. Verf. nimmt auch an, daß der Windschutz in gut gedüngten Hackfruchtschlägen besonders bei Trockenheit die Kohlensäureversorgung günstig beeinflußt und zwar durch Anregung der

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 41—64.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 493, 1926.



Dissimilation des Bodens und Erschwerung der Entführung der CO_2 durch den Wind. Die Temperatur innerhalb des geschützten Pflanzenbestandes schwankte gegenüber dem normalen Bestand nur um einige Zehntel Grade nach auf- und abwärts. Die relative Feuchtigkeit wurde nicht in allen Fällen durch Windschutz erhöht, sondern manchmal bei regenbringenden Winden herabgesetzt, was aber praktisch bedeutungslos ist. In Niederösterreich wird in minder feuchten windreichen Hackfruchtschlägen die streifenweise Einlage ganz schmaler Riemenparzellen von etwa einer Maschinenbreite in nordöstlich-südwestlicher Richtung mit Puffbohne empfehlenswert sein.

[Pfl. 436] O. v. Dafert.

Studien über Säurebildung bei der Silage von Futtermitteln. Von Karl Schmidt, Halle (Saale)[1]. Die Feststellung Mangolds, daß nach zwei Tagen das Maximum der Säurebildung bei der Futterkonservierung erreicht wird, hat Verf. bei Luzerneversuchen in Metallsilos bestätigt. Durch Einführung von Gasen (Kohlensäure und Schwefelkohlenstoff) in evakuierte Zylinder kann man das Verhalten der Säuren erheblich beeinflussen. Es werden Verringerung des Essigsäuregehalts und Ausschluß der Buttersäurebildung erzielt. Die Eiweißstoffe werden durch Anwendung der Gase besser erhalten. Versuchsergebnisse gestatten mit großer Wahrscheinlichkeit den Schluß, daß im Frühjahr geschnittenes saftreiches Grünfutter mit hohem Eiweißgehalt durch Zusatz trockener Stoffe wie Maisstroh oder Kartoffelflocken unter Benutzung des Vakuumverfahrens bei Kalt- und Lauvergärung mit gutem Erfolg siliert werden kann. Es wird ein nahrhaftes, gut verdauliches Futter bei geringem Eiweißverlust im Gegensatz zu anderen Verfahren erzielt.

[Th. 923] G. Metge.

Vergleich von Mineralstoffen für Schweine. Von W. L. Robison[2]. In einem Versuch wurden neun Gruppen zu je acht Ferkeln mit einem Anfangsdurchschnittsgewicht von 44 *lbs.* mit Mais und Sojabohnenölmehl selbstgefüttert, wobei Mineralstoffe der Ration beigemischt waren. Eine Gruppe erhielt Kochsalz in der Höhe von 0.5% der Gesamtration, während die anderen Mineralmischungen in der Höhe von 2.5% der gefütterten Körnermischung erhielten. Die Mineralmischungen bestanden bei Gruppe II aus Kochsalz und gemahlenem Kalkstein, bei den Gruppen III bis VIII aus denselben Mineralien plus rohem Knochenmehl, Knochenkohle, Tripelsuperphosphat, sauerem Phosphat, gemahlenem Gesteinsphosphat bzw. rohem Knochenmehl und Hartholzasche. Gruppe IX erhielt eine Mineralmischung aus Kochsalz, Hartholzasche und saurem Phosphat. Die Ergebnisse zeigten, daß die Schweine, die nur Kochsalz erhielten, stark unter Steifheit zu leiden hatten, die mit der 10. bis zur 13. Versuchswoche auftrat. Um die Schweine zu erhalten, wurden später in dieser Gruppe der Ration 3% Luzernemehl beigefügt. Die Zugabe von gemahlenem Kalkstein bewirkte einige Verbesserung, doch entwickelte sich auch Steifheit. Die weitere Zugabe von Knochenmehl zu der Ration zeigte die besten Ergebnisse sowohl vom Standpunkt der Größe der Gewichtszunahme als auch der Gesundheit der Tiere. Knochenkohle und Tripelsuperphosphat waren dem Knochenmehl leicht unterlegen. Wenig Nutzen hatte die Beigabe von saurem Phosphat und gemahlenem Gesteinsphosphat. Die Beigabe von Hartholzasche hatte keinerlei bedeutenden Einfluß auf die Kombination von Kochsalz, Kalkstein und Knochenmehl.

In einem anderen Versuche wurden Kochsalz und Kalkstein; Kochsalz und Kalkstein und saures Phosphat; und Kochsalz, Kalkstein und Knochen-

[1] Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 776—779.
[2] Ohio Sta. Bimo. Bul., 10, S. 146—153, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 163, 1926.

mehl als Zulagen zu Mais und gemahlenen Sojabohnen verglichen. Die Tagesdurchschnittsgewinne betrugen bei den entsprechenden Mineralstoffzulagen 1.18, 1.26 und 1.8 *lbs.* In den Gruppen, die kein Knochenmehl erhielten, waren am Schlusse des Versuches einige wenige Schweine etwas steif. Andere Versuche zeigten den günstigen Einfluß von Kochsalz und Kochsalz und Kalkstein als Zulagen zu gemahlenen Sojabohnen und Mais für Schweine, die Zugang zu einer Rapsweide hatten. [Th. 934] Schleblich.

Tankage und Buttermilch als Eiweißzulagen für wachsende Schweine. Von E. F. Ferrin und M. A. McCarty[1]). In zwei Versuchen wurden Tankage, getrocknete Buttermilch, halbfeste Buttermilch und Molkereibuttermilch für wachsende Schweine miteinander verglichen, wenn diese Futtermittel als Zulagen zu trockengefüttertem geschältem Mais und zu einem Futtermehl (red dog flour) benutzt wurden, welch letzteres mit den Eiweißfuttermitteln vermischt als Suppe verabreicht wurde. In jedem Versuche wurden vier Gruppen zu je zehn Schweinen mit einem Anfangsdurchschnittsgewicht von 73 *lbs.* bis zur Erreichung eines Durchschnittsgewichtes von 175 *lbs* gefüttert. In jedem Jahre stand etwas Raps zur Verfügung. .

Beide Versuche zeigten einige Überlegenheit der Buttermilcharten über die Tankage, sowohl in Bezug auf die Größe der Gewichtszunahmen als auch die pro Gewinneinheit erforderlichen Mengen von Mais und Futtermehl. Im zweiten Versuch waren die Tagesdurchschnittszunahmen bei allen Gruppen etwas größer als im ersten. Zieht man aus den beiden Versuchen den Durchschnitt, so betrugen die Tagesdurchschnittszunahmen der Tankagegruppen 1.12 *lbs*, die der Gruppen mit den drei verschiedenen Buttermilcharten hingegen 1.21 *lbs.* Die Tankagegruppen benötigten pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme 273 *lbs* Mais, während die Gruppen mit getrockneter Buttermilch, halbfester Buttermilch und Molkereibuttermilch pro 100 *lbs* Gewichtszunahme 247, 240 und 248 *lbs* Mais brauchten. Die pro Gewinneinheit geschätzten Kosten waren am niedrigsten bei Tankagefütterung, am höchsten bei Fütterung der zwei Handelsbuttermilchprodukte. [Th. 933] Schleblich.

Rationen für Schweine. Von W. E. Carroll[2]). In einem 56tägigen Versuche wurden verschiedene Rationen für die Schweinemast verglichen. Die Tagesdurchschnittszunahmen und Futterbedürfnisse für 100 Pfund Gewichtszunahme waren die folgenden: Gruppe I 0.70 *kg* und 22 Pfund Tankage und 414 Pfund gequetschte Gerste; Gruppe II 0.64 *kg* und 33 Pfund Tankage und 411 Pfund geschälten Mais; Gruppe III 0.54 *kg* und 124 Pfund Kleie, 251 Pfund Feinkleie und 634 Pfund Buttermilch; und Gruppe IV 0.56 *kg* und 422 Pfund gequetschte Gerste und 8 Pfund Luzerneheu.

In einem anderen Versuche von 82 Tagen Dauer an reinrassigen Tamworths, denen die Aufnahme von Luzerneheu aus Raufen geboten wurde, wurde die Wirksamkeit verschiedener Fütterungsmethoden von Gerste geprüft. Ganze Gerste war 19% weniger wirksam als gehäckselte und 22% weniger wirksam als gequetschte Gerste, während gequetschte Gerste etwa 2.5% wirksamer war als gehäckselte. [Th. 909] Schleblich.

Ein Beitrag zur Klassifizierung und Gruppierung der Vitamine. Von W. Tönnis[3]). Die Frage, ob außer den bisher bekannten drei Vitaminen (A-, B- und C-Vitamin) noch andere lebenswichtige Nahrungsstoffe vorhanden sind, wird gegenwärtig durchaus nicht einheitlich beantwortet.

[1]) Minnesota Sta. Bul. 221, 1925, 10 S.; nach Expt. Sta. Rec. 51, 1926, S. 163.
[2]) Utah Sta. Bul. 192, S. 31, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 770, 1925.
[3]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chem., Bd. 136, 1921, S. 89; nach Zentralblatt für Bakt. usw., 2. Abt., Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 88.

Verf. hat daher die Frage einer erneuten Prüfung unterworfen und bei seinen Versuchen A-, B- und C-Vitamin in Gestalt von Lebertran, Hefe und Zitronensaft verfüttert. Der über die Ergebnisse berichtenden Zusammenfassung ist zu entnehmen, daß alkoholischer und schwach saurer wässeriger Hefeextrakt neben der bekannten heilenden Wirkung auf die durch B-Mangel hervorgerufenen Paresen bei ausgewachsenen Ratten eine deutliche Gewichtszunahme veranlaßt. Mit Alkohol und Wasser extrahierte Hefe hatte dieselbe Wirkung.

Die Annahme eines zur Besserung des Allgemeinbefindens erforderlichen, vom Antiberiberivitamin in der Hefe gesondert vorkommenden Vitamins D läßt sich nicht rechtfertigen.

Alkoholischer und schwach saurer Hefeextrakt zeigten keine von der extrahierten Hefe verschiedene Wirkung auf Wachstum junger Mäuse und Ratten. Es besteht kein Anlaß zur Trennung des wasserlöslichen Wachstumsvitamins vom Antiberiberivitamin. Es wird an der Existenz von nur drei Vitaminen festgehalten. [Th. 914] Red.

Wo soll der Silo stehen? Von H. Conrady[1]). Bei der Silage ist zwischen zwei Arbeitsvorgängen zu unterscheiden, zwischen der Füllung und zwischen der Verfütterung. An Hand praktischer Erfahrungen kommt der Verf. zu dem Schluß, daß der Silo dicht am Ort der Füllung, d. h. auf dem Felde stehen muß. Der Verf. glaubt auch, daß beim Vorhandensein von Silos auf dem Felde die Ensilierung von Rübenblättern mehr Eingang finden würde.

[M. 274] Giesecke.

Wo soll der Silo stehen? Von Dipl.-Landw. Caspersmeyer[2]). Der Verf. tritt der Ansicht Conrady's[3]) entgegen, daß der Silo auf das Feld gehöre. In seinen Ausführungen geht der Verf. auf die Baukosten ein. Die billigste Bauweise ist die, bei der durch Einbau in das Stallgebäude Dach, Isolierung und einige Wände erspart werden. Außerdem sprechen betriebswirtschaftliche Erwägungen dafür, daß der Silo auf den Hof, möglichst an den Viehstall gehört.

[M. 267] Giesecke.

Der Schnelldampferzeuger „System Becker". Von Dipl.-Landw. Kermann[4]). Der Verf. berichtet über einen neuen Schnelldampferzeuger, dessen wichtigste Eigenschaften sind: Schnelligkeit der Dampferzeugung (in 4 Minuten wird mit dem Kessel ein überhitzter Dampf von 15 Atm. erzeugt), Ersparnis an Transporten für Feuerungsmaterial (Teeröl statt Kohle). Ersparnis an Bedienungspersonal und Ausgeschlossensein jeglicher Explosionsgefahr.

Der Verf. beschäftigt sich nun mit dem Einfluß, den diese Neukonstruktion auf die Landwirtschaft und die technischen Nebengewerbe hat.

[M. 268] Giesecke.

100 Jahre Ruchadlo-Pflug. Von Geh. Reg.-Rat.-Prof. Dr. A. Nachtweh[5]). Der Verf. gedenkt des Erfinders des Ruchadlo-Pfluges, Franz Veverka, da es 100 Jahre seit der Einführung des Pfluges sind. Das aus dem Tschechischen stammende Wort „ruchadlo" bedeutet Sturz, Krümel. In Kürze wird das Leben des Erfinders geschildert. [M. 270] Giesecke.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 41, S. 488.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse Nr. 43, S. 509, 1925.
[3]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse Nr. 41, 1925.
[4]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 5, S. 52.
[5]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 5, S. 52.

Die Maschinenabteilung auf der Wanderausstellung der D. L. G. in Stuttgart. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fischer[1]). Der Verf. gibt einen Überblick über das Wichtigste an Neuerscheinungen und Verbesserungen an schon bekannten Maschinen, die auf der Wanderausstellung ausgestellt waren.

[M. 271] Giesecke.

Kartoffelanbauweise und Erntemaschinen. Von Dr.-Ing. Kurt Haller[2]). Die Unzufriedenheit über die schlechte Arbeitsweise der Kartoffelerntemaschinen, die vielfach laut wird, ist nicht auf die Maschine selbst, sondern meistens auf den Zustand des Feldes zurückzuführen. Aus den Versuchen des Verf. ist zu ersehen, daß die Anbauweise der Kartoffeln maßgebend für die zufriedenstellende Arbeitsweise der Erntemaschinen ist. Das Schlechteste für die maschinelle Ernte ist das Pflanzen hinter dem Pflug ohne Markeur, denn dabei stehen die Stauden nicht einmal in einer Reihe, weil je nach dem Einlegen der Kartoffel nicht nur die Tiefenlage, sondern auch die Abstände verschieden sind. Nur die Pflanzlochmaschine kann das maschinelle Arbeiten bei der Ernte erleichtern. Mit der Lochmachine ist Reihen- und Staudenabstand, ebenso wie die Tiefenlage der Pflanzkartoffeln auf bestimmte Maße festlegbar.

Der Verf. hat seine Beobachtungen in Form von Tabellen und Zeichnungen niedergelegt. [M. 269] Giesecke.

Dränage. Von Reg.- und Baurat Haas[3]). Bei der Anlage einer Dränage sind die einschlägigen Paragraphen des Preußischen Wassergesetzes zu beachten. An einem aus der Praxis genommenen Beispiel erläutert der Verf. diese Paragraphen. [M. 273] Giesecke.

Neuere Elektrokulturversuche. Von Prof. Dr. M. Körnicke und C. Lipperheide[4]). Der Bericht gibt uns die Ergebnisse von Versuchen wieder, die die Verff. mit dem Elektrokultivator von Fritsche, der beschrieben wird, durchgeführt worden sind. Auf Grund dieser Ergebnisse kommen die Verff. zu dem Schluß, daß 1. der Elektrokultivator der Fa. Fritsche-Berlin, keine erkennbare Wirknng auf die Pflanzen ausübt, 2. eine „Verdoppelung" der Ernte nicht eintritt, 3. eine dachförmige Wachstumskurve nicht festzustellen ist, 4. Pflanzenschädlinge nicht vernichtet werden, 5. ein meßbarer Strom nicht vorhanden ist. Die Verff. glauben dem Verfahren der direkten Einwirkung von Elektrizität auf die Pflanze keine günstige Wirkung zusprechen zu können, während sie mit der indirekten Zuführung, d. h. durch Schaffung einer ionisierten Luft hochgespannte Ströme, positive Ergebnisse erzielt haben, über die noch berichtet werden soll. [M. 272] Giesecke.

Eine in der Praxis erprobte Viehtränke-Anlage. Von O. Quassowsky[5]). Der Verf. gibt eine Anleitung für die Herstellung einer Viehtränk-Anlage, die von ihm selbst erprobt ist und den Vorzug der Billigkeit hat. Es handelt sich um eine solche Anlage auf Weideplätzen. [M. 264] Giesecke.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925 Nr. 35, S. 417, Nr. 36, S. 431 und Nr. 37, S. 445.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 42, S. 500.
[3]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 25, S. 305.
[4]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 36 S. 429.
[5]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 8, S. 93.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 5. Heft. Mai 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Beitrag zur Flockung des Bodens.

Von **L. Smolik**[1]).

Der kolloidale Zustand des Bodens ist nicht konstant. Er hängt von der Temperatur (Frieren), von den verschiedenen Elektrolyten (Düngemittel) und von der Bodenbearbeitung ab. Durch diese Faktoren kann die Größe der Gesamtoberfläche geändert werden und daher auch die Hygroskopizität, die zu letzterer proportional ist. Die Veränderlichkeit der Gesamtbodenoberfläche wurde im Zusammenhang mit den unregelmäßigen Temperatureinflüssen untersucht. Die Hygroskopizität und die absolute Bodenaustrocknung wurden nach Rodewald-Mitscherlich, die Katalasewirkung durch den Apparat von Koenig bestimmt. Der Verf. bringt einige Resultate:

1. Die Gesamtoberfläche der Bodenteilchen ist von der Temperatur abhängig, bei der der Boden getrocknet wurde. Die Hygroskopizität des Bodens nimmt im umgekehrten Verhältnis zur Temperatur ab. An der Luft getrocknete Böden haben ungefähr 11 bis 15% ihrer Gesamtoberfläche verloren. Diese Abnahme der aktiven Oberfläche ist vom praktischen Standpunkt aus sehr wichtig, und zwar wegen der Produktion von Nährstoffen im Boden nach einem heißen Sommer. Böden, die bei einer Temperatur von 50° und 100° getrocknet werden, schrumpfen nur ungefähr 0.7 bis 5.6% ein. Bei absoluter Trocknung verringert sich die Gesamtoberfläche um ungefähr $^1/_5$ bei mineralischen Böden und um $^2/_5$ bei Torf. Anscheinend hat die Temperatur einen größeren Einfluß auf die Flockung des Humus als auf jene der anorganischen Substanz.

2. Die Katalasetätigkeit des getrockneten Bodens wird mit abnehmender Hygroskopizität geringer (ausgenommen bei einer Temperatur von 50°).

3. Unterbrochener Frost übt keine bedeutende Wirkung auf die Schrumpfung der Bodenoberfläche an der Luft getrockneter Böden

[1]) Vestnik Ceskoslovenske Akademie Zemedelske, p. 221, Prag 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 3, Juli-September 1926, S. 644.

aus. Die Oberfläche feuchter Böden nimmt sogar um ca. 4% zu. Im ersten Falle wird die Katalasetätigkeit durch ungefähr 3.5 *ccm* Sauerstoff vermindert, im zweiten Falle durch 4 *ccm*.

4. Die Auslaugung von Elektrolyten verursacht, wenn sie lange genug fortgesetzt wird (20 bis 25 *l* Wasser für ungefähr 150 *g* Boden), die Peptisation der Hydrogele und die Hygroskopizität steigt um ungefähr 10%. Auch die Katalasetätigkeit nimmt zu. Wenn andererseits der Gehalt des Bodens an Elektrolyten zunimmt, nimmt die Gesamtoberfläche des Bodens ab.

5. Die unter dem Einfluß der Temperatur begonnenen Abänderungen des Kolloidzustandes sind nur zum Teil für kurze Zeit umkehrbar. [Bo. 805] Gericke.

Wesen und Bedeutung der physiologischen Bodenreaktion.

Von **B. Dirks**[1].

Aus den Ausführungen und Versuchen des Verf. ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

1. Die an Humus gebundenen Basen sind bei der physiologischen Bodenreaktion zu berücksichtigen.

2. Die Humus-Basen neutralisieren bis 6 p_H einen mehr oder weniger großen Teil des freien H.

3. Von 6 bis 7 p_H treten auf zeolithfreien humosen Sand- und Moorböden Alkalitätserkrankungen auf, die durch die an Humus gebundenen Basen hervorgerufen werden.

4. Da saure Humusverbindungen zwischen 6 und 7 p_H $CaCO_3$ noch zersetzen, wird die physiologische Reaktion von Humatkalk und freier CO_2 des Bodens gebildet. Bikarbonate sind nicht vorhanden. Es kommen Alkalitätserkrankungen vor.

5. In zeolithhaltigen Lehm- und Tonböden dieser Reaktionsstufe kommt es zu keiner größeren Ansammlung von Kalkhumat, da das ungesättigte Zeolith dem Humus die Base entreißt und mit ihr eine im Wasser unlösliche Verbindung bildet. Nur wenn nicht genügend wirksames Zeolith vorhanden ist, treten Krankheitserscheinungen auf.

6. Über 7 bis 8.8 p_H wird das nun schon schwache Kalkhumat wenigstens teilweise von CO_2 zersetzt. Bikarbonat und Bodenkohlen-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1926, VII. Bd., A, S. 318.

säure rufen die Bodenreaktion hervor. Schädliche Kalkhumusverbindungen können sich auf Lehm- und Tonböden, die ausreichend mit ungesättigten Zeolithen versehen sind, nicht bilden.

7. Werden die p_H-Zahlen durch Alkalität steigernde Maßnahmen vergrößert, wird auch hier Humuskalk gebildet und eine starke physiologisch alkalische Bodenreaktion ist die Folge. Die Zeolithe sind durch zu starke Absättigung in ihrer Wirkung auf den Kalkhumus geschwächt. Die Pflanzen leiden an Alkalitätserkrankungen.

8. Noch stärkere alkalische Reaktion führt zu den Sodaböden. Es kann bei beginnender Sodabildung eine leichte Besserung trotz höherer Alkalität dadurch eintreten, daß ein Teil des schädlichen Kalkhumates zersetzt und Kalk als $CaCO_3$ gefällt wird.

9. Die physiologische Bodenreaktion hat einen großen Einfluß auf das Pflanzenleben. Sie wird aber selbst durch physiologisch saure und alkalische Düngemittel beeinflußt.

10. Stärke und Menge der Bodenzeolithe wirken regulierend auf die physiologische Bodenreaktion ein.

11. Schädliches Kalkhumat kann durch kurzes Kochen im Reagenzglase nachgewiesen werden.

12. Als schädliche Grenze haben sich bei leicht humosen zeolithfreien Sandböden für Kartoffelschorf 6.2 p_H und für Dörrfleckenkrankheit des Hafers 6.4 p_H nach dem Kochen ergeben.

13. Es lassen sich für diese Böden quantitative Zahlen durch Titration mit $\frac{n}{100}$ HCl und Methylrot als Indikator ermitteln.

14. Wasserauszüge zeigen die Mengen an schädlichem Kalkhumat besser an als die Chlorkaliumauszüge. Die Werte für den Wasserauszug sind meist größer als die der KCl-Auszüge. Ertragsschädigungen alkalischer Böden sind schon nach den Wasserauszügen vorauszusagen.

15. Durch Alkalität hervorgerufene Krankheitserscheinungen lassen sich aus den KCl-Auszügen besser erkennen.

16. Durch stufenweise Titration $\frac{n}{1}$ KCl-Lösung mit Kalkwasser und durch nachfolgendes Kochen (1 Minute) der klaren Filtrate kann der günstigste Punkt der Kalkung dieser Böden ermittelt werden. Die p_H-Zahl soll nach dem Kochen für zeolithfreie Böden 6.0 p_H nicht wesentlich übersteigen.

17. Eine im Laboratorium ausgeführte quantitative Nachprüfung durch Titration mit $\frac{n}{100}$ HCl und Methylrot als Indikator bis 6.0 p_H soll nur wenige Zehntel *ccm* ergeben.

[Bo. 804] **Gericke.**

Studien über einige physikalische Eigenschaften der Waldböden und ihre Beziehungen zur Bodenazidität.

Von **A. Rĕmec**[1]) und **K. Kvapil.**

Im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf.[2]) über Biochemie der Waldböden unter dem Einfluß verschiedener Azidität veröffentlicht Verf. in der vorliegenden Arbeit Studien über die physikalische Struktur und Reaktion der obersten Mineralschichten der Waldböden in verschiedenen Waldgebieten; er gelangt hierbei zu folgenden Ergebnissen:

Von den physikalischen Bodeneigenschaften unterliegt den bedeutendsten Veränderungen durch Wachstumswirkungen der Bestände hauptsächlich die absolute Luftkapazität des Bodens. In dichtgeschlossenen Nadelholzbeständen, deren vegetationsloser Boden mit einer zusammenhängenden Streu- und Humusschicht bedeckt ist, sind die oberen Mineralbodenschichten sehr schlecht durchlüftet. Die ungünstigen physikalischen Bodeneigenschaften haben die Anhäufung von sauer reagierenden Streu- und Humuszersetzungsprodukten zur Folge, so daß die Vegetationsböden der andauernd in dichtem Kronenschlusse stehenden Fichten- und Tannenbestände sehr niedrige Luftkapazität und gleichzeitig hohe Azidität aufweisen. Die stark saure Reaktion und die geringe Luftkapazität des Bodens bilden die hauptsächlichste Ursache des Versagens der natürlichen Verjüngung dieser Bestände.

Dem ungünstigen Einflusse dieser Bodenverhältnisse kann man durch passende und zeitige Aufhebung des Bestandesschlusses entgegenarbeiten, wodurch eine beschleunigte Streuzersetzung erzielt wird. In völliger Analogie hierzu wurde durch die Untersuchungen des Verf. festgestellt, daß die Böden lichterer Bestände und Bestandesformen (lockere Bestände und Kulturen) nicht nur geringeren Säure-

[1]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1925. 540—567.
[2]) ib., 1924. 323.



grad, sondern gleichzeitig auch höhere Luftkapazitätswerte aufzuweisen haben. In mineralischen Bodenschichten licht gestellter Nadelholzformationen, in welchen oft natürlicher Anflug von Tanne, Fichte, Eiche, Buche, Esche usw. auftritt, erreicht die absolute Luftkapazität regelmäßig sehr hohe Werte.

Es ist interessant, zu beobachten, daß in Böden der Nadelholzbestände die absolute Luftkapazität in direkter Beziehung zum Säuregrad des Bodens steht: mit sinkender Bodenazidität steigt die Luftkapazität und umgekehrt.

Die absolute Wasserkapazität ist allgemein der absoluten Luftkapazität indirekt proportional: in dicht geschlossenen Nadelholzbeständen wurden die höchsten Werte der Wasserkapazität beobachtet, in lockeren Formationen bzw. durchlichteten Beständen wird die Wasserkapazität mit steigender Luftkapazität geringer. In reinen Laubholzbeständen (Buche, Eiche, Weißbuche, Esche, Ahorn, Erle) zeigten die Böden der dunklen Formationen (geschlossene Bestände und dichte Junghölzer) mit vegetationsloser, charakteristischer Bodenfläche eine verhältnismäßig niedrige Luftkapazität. Die Durchlüftung dieser Böden war aber stets günstiger als bei geschlossenen Nadelholzbeständen, wo der bestockte Waldboden das Minimum der Luftkapazität aufweist. Die Azidität der Vegetationsschichten geschlossener Laubholzbestände war durchwegs geringer als in korrespondierenden Schichten geschlossener Nadelholzformationen derselben Waldregion.

Lockere bzw. durchlichtete Laubholzbestände zeigen höhere Luftkapazität und gleichzeitig auch geringeren Säuregrad als geschlossene Laubholzbestände des betreffenden Waldgebiets. In reinen Laubholzbeständen kann man, wenn auch in geringerem Grade, ähnliche Beziehungen zwischen der absoluten Luftkapazität und Wasserstoffionenkonzentration des Bodens wahrnehmen, wie in Nadelholzbeständen. Mit sinkender Luftkapazität steigt die Azidität des Waldbodens. In Böden der gemischten Bestände unterliegt die absolute Luftkapazität großen Schwankungen. In humusbedeckten, vegetationslosen Mischwaldböden wurde durchschnittlich höhere absolute Luftkapazität ermittelt als in korrespondierenden Schichten geschlossener Nadel- und Laubholzbestände; dieselbe näherte sich den Werten, die in Böden der lichten Laubholzformationen festgestellt wurden. Im allgemeinen ist aber die absolute Luftkapazität der

Bodenschichten in Mischbeständen geringer als in locker gestellten, durchlichteten Nadelholzformationen.

Eine direkte Beziehung zwischen Bodenazidität und Luftkapazität, welche in Bodenschichten der Nadel- und Laubholzbestände festgestellt wurde, kann bei Böden der Mischwälder auch nicht annähernd beobachtet werden. Unbestockte Waldbodenflächen bzw. Kahlflächen weisen sehr oft sehr niedrige Luftkapazität und verhältnismäßig hohe Wasserkapazität auf.

Durch die vorliegenden Studien wurde die Ansicht von Kofzacky und Burger bestätigt, daß günstige Luftkapazität ein Merkmal guter Bonität und Fruchtbarkeit der Waldböden vorstellt. Als typischer Beleg für diese Ansicht kann der vom Verf. studierte Fall zweier benachbarter Eschenjunghölzer gleichen Alters dienen, welche in ihrem Wachstum erhebliche Unterschiede aufwiesen. Die Untersuchung der Bodenprobe aus der gut entwickelten Gruppe hat fünfmal so große Luftkapazität als der des Bodens aus dem benachbarten schlechten Jungholze ergeben.

Die absolute Luftkapazität kann als wichtiges Hilfsmittel bei der Beurteilung des Einflusses des Bestandeswachstums bzw. bestimmter waldbaulicher Maßnahmen auf die Beschaffenheit des Waldbodens angesehen werden. Neben dem Bestande kann sich in speziellen Fällen auch der Einfluß der Waldvegetation auf die Bodenverhältnisse gültig machen. Wo dichte Waldvegetationsdecke auftritt, kann durch den Einfluß der Waldpflanzen die Wirkung des Bestands auf den Boden stark in den Hintergrund gedrängt werden. Nach Cajander werden hauptsächlich drei Typen der Waldvegetation unterschieden: Oxalis-, Myrtillus- und Calluna-Typus. Von diesen drei Hauptgruppen würde die erste einer mäßig sauren Reaktion und einer ziemlich hohen Luftkapazität entsprechen, der zweite Typus der Heidelbeere hat sein Optimum bei etwas höherem Säuregrade des Bodens und niedrigerer Luftkapazität, indessen der letzte Callunatypus dem höchsten Säuregrade und der geringsten Luftkapazität entspricht, wie aus den Untersuchungen des Verf. hervorgeht.

In vegetationsloser Bodenoberfläche, wo nur der Einfluß des Bestands auf die Bodenbeschaffenheit zum Ausdruck kommt, ist die Feststellung der Luftkapazität ein ganz wesentlicher Gesichtspunkt für die Bewertung der Waldbodenbonität. Die Reaktion des Bodens

ergänzt die Ergebnisse der physikalischen Bodenuntersuchung. Genetisch kann der Säuregrad als sekundäre Erscheinung betrachtet werden, die teilweise aus den Verhältnissen der gegebenen bzw. sich bildenden Bodenstruktur hervorgegangen ist.

[Bo. 794] J. Volhard.

Wesen und Bedeutung der mikrobiologischen Bodenanalyse.

Von Privatdozent Dr. **T. Baumgärtel**, München [1]).

Die Ertragsfähigkeit eines Bodens ist nicht allein durch seine chemischen Zusammensetzung, sondern in hohem Maße auch durch seine physikalische Beschaffenheit bedingt, ganz abgesehen von den individuellen Lebensansprüchen der Kulturpflanzen, den Fruchtfolgeerscheinungen sowie den wechselvollen Einflüssen des Klimas. Erfolgversprechend erscheinen Mitscherlichs Gefäßversuche unter Zugrundelegung des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren und Neubauers Kleinpflanzenverfahren.

Zwischen den Mikroorganismen und der Ertragsfähigkeit des Bodens bestehen experimentell faßbare Wechselwirkungen, indem einerseits viele Mikroorganismen immer nur in einem fruchtbaren Boden reichhaltig eine wirklich rege Lebenstätigkeit entfalten, andererseits die Fruchtbarkeit eines Bodens von der voraufgegangenen Lebenstätigkeit seiner Mikroben abhängt. Ein verhältnismäßig kleiner, dem gewachsenen Boden entnommener Zylinder, der vor unnatürlichem Wasser-, Luft- und Wärmewechsel geschützt wird, kommt in mikrobiologischer Hinsicht dem Originalboden praktisch gleich und kann daher als Versuchsmodell der mikrobiologischen Bodenanalyse dienen. Diese hat mit einfachen, zuverlässigen Methoden gewisse physiologische Gesamtleistungen der Mikroben zu prüfen, die als brauchbarer Maßstab seiner praktischen Eigenschaften gelten können. Die verschiedenartigen Mikrobenwirkungen müssen experimentell so prüfbar sein, daß ein Rückschluß auf die Beschaffenheit des Bodens als Stütz- und Nährsubstrat der Kulturpflanzen ermöglicht wird. Ein Ausbau der mikrobiologischen Bodenanalyse liegt daher im Interesse der praktischen Landwirtschaft. Es müssen möglichst die natürlichen Mikroben-Mischkulturen erhalten werden, um auf Grund der Einzel- und Wechselwirkungen die Gesamtleistung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 171—177.



der Bodenmikroben zu prüfen. Die Bodenmikroben sind keineswegs unkorrigierbare Faktoren des Feldbaues, sondern sie können durch Kultur dienstbar gemacht werden. Dieses bleibt die Aufgabe der Bodenbiologie.

Die übliche Versuchstechnik — Kochsche Plattenkulturmethode — ist für eine exakte Bestimmung der Keimzahl eines Bodens und Feststellung seiner Keimarten unbrauchbar, da sie sich praktisch den individuellen Lebensbedürfnissen der Bodenmikroben nicht anpassen läßt. Das einzige nach Verf. hierfür halbwegs geeignete Kultursubstrat ist ein aus dem zu prüfenden Boden bereiteter und durch Tonkerzenfiltration entkeimter Bodenpreßsaft, der durch Zusatz von 3% gewässertem Agar versteift ist. Die Bodenpreßsäfte unterscheiden sich mehr oder weniger markant als Medium der Mikrobenkultur. Die Ergebnisse werden vielfach durch Keimzählung, kulturelle Prüfung der Preßsäfte und die üblichen Bodenaufschwemmungen gewonnen. Durch immer wiederkehrende Regelmäßigkeiten nähern sie sich einem ziemlich exakten Gepräge. Die verschiedenen Mikroben des Bodens sind dann wie auf einem festen Substrat suspendiert, infolge von Flächenattraktion isoliert, oder zu separierten Kolonien an den Bodenpartikelchen haftend entwickelt und vor gegenseitiger Überwucherung geschützt. Die Keimisolation wird durch Schleim, Kolloidhüllen, Pilz- und Algenfäden, Elektrolytflockungen und Mikrobenleiber unterstützt. Die wässrige Bodenaufschwemmung liefert keine zuverlässige Keimbestimmungsmethode.

Versuche des Verf. lehrten, daß mit Bodenpreßsäften durchfeuchtete Mineralpulver sowie hiermit getränkte Gipskörnchen vielfach zur Kultur schwer züchtbarer Mikroben führen und überdies einen Einblick in die mikrobielle Ernährungsbiologie gewähren.

[Bo. 796] G. Metge.

Mikrobiologische Untersuchungen.

Von Dr. **B. Heinze**, Halle[1]).

In vier Hauptabschnitten wird ausführlich über die Fortschritte und Forschungen auf den wesentlichen Gebieten der Bakteriologie und Biologie des Bodens und der Kulturgewächse berichtet.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 127—169.



Untersuchungen über die sog. Azotobakterorganismen als „frei" im Boden lebende Stickstoffsammler.

In einer geschichtlichen Betrachtung über die erstmalige Auffindung weist Verf. nach, daß diese bedeutsamen stickstoffsammelnden Bodenorganismen im mikrobiologischen Schrifttum als Azotobakter chroococcum Krüger, Krügersche Azotobakterorganismen, bezeichnet werden müssen[1]). Nach Verf. sind diese Organismen als Parallelformen der Chroococcaceen, einer besonderen Gruppe blaugrüner Algen, anzusprechen. Über das Vorkommen und die weite Verbreitung der Azotobakterorganismen werden zahlreiche Erfahrungen auch Erörterungen von Zwischenzuchten, von Verhalten auf sauren und gekalkten Böden, in Faulhaufenerden mitgeteilt.

Zu den Entwicklungsbedingungen hat Verf. früher berichtet und die Brauchbarkeit der einzelnen organischen Stoffe als Kohlenstoffquelle erörtert, nachdem festgestellt ist, daß Azotobakterorganismen die Luftkohlensäure nicht zu verwerten vermögen. Die Stickstoffbindung erfolgt in den für gewöhnlich angewandten Nährlösungen am ergiebigsten beim Zusatz von 1 bis 2% Zucker und bei einer Temperatur von 20 bis 25° C.

Mit Rücksicht auf die für eine gute Entwicklung wichtigsten Mineralstoffe verwendet Verf. folgenden sog. N-freien Nährboden, dem man am besten noch 1 bis 2 *g* Erde oder Humusstoffe zusetzt:

100 *ccm* Leitungswasser,
2.00 *g* Mannit + 0.2 *g* Dextrose oder anderen Zucker,
0.04 *g* K_2HPO_4,
0.02 *g* NaCl,
0.02 *g* K_2SO_4,
0.01 *g* $FeSO_4$,
0.50 *g* $CaCO_3$ + 0.10 *g* $CaSO_4$.

Auf die Wichtigkeit des Kalks für eine gute Entwicklung gründet sich Christmanns Verfahren zum Nachweis der Kalkbedürftigkeit des Bodens. Wenn Verf. Einzellen-Kulturen völlig sicher gewinnen muß, so wendet er seine Gipsblockmethode nicht an. Auch ohne Phosphorsäure gibt es keine nennenswerte Entwicklung von Azotobakter (Niklas). In manchen Fällen scheint organisch gebundener Phosphor sehr wichtig zu sein.

[1]) Ebenda, 29, 1900, S. 801; Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. 2, Bd. 7, 1901, S. 561.

Eine schnelle und gute Kahmbildung tritt dann auf, wenn in den Rohprodukten gleichzeitig eine reichliche Entwicklung von Amöben erfolgt. Verf. unterscheidet Stäbchenform, Kokken-(Kugel-)form, Sarcinaform und Involutionsform, daneben Übergangsformen. Nach B e y e r i n c k[1]) ist auch mit spirillenähnlichen Formen zu rechnen. Nach Verf.s Beobachtungen scheinen Nährstoffe mit einer größeren Anzahl OH-Gruppen, wie höhere Alkohole und Zuckerarten, die Bildung runder Formen zu begünstigen.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann im allgemeinen auf 1 *g* Glykose- oder Mannitverbrauch 9 bis 12 *mg* N von Azotobakter gebunden werden. In Reinkulturen wurden die Humusstoffe des Bodens von Azotobakter wenig ausgenutzt, auch wenn kleine Mengen Zucker usw. zur Einleitung der Entwicklung gegeben werden; in Rohkulturen scheint er jedoch diese Stoffe je nach den Temperaturen als C-Quelle wesentlich besser verwerten zu können.

Der Farbstoff bzw. die Färbung der Azotobakterorganismen scheint durch den allmählich eintretenden Mangel an C-Nahrung hervorgerufen zu werden. Auch der Luftsauerstoff muß nach Verf. die Bräunung und Schwärzung begünstigen. Die Verfärbung von Azotobakter begünstigende Wirkung von kohlensaurem Kalk (ähnlich der Sauerstoffwirkung) kann man auch als Förderung der Stärke der gesamten Stoffwechselvorgänge betrachten.

Im Abschnitt über die Bildung von Schleim und Fett als Reservestoffe der Azotobakterorganismen führt Verf. aus, daß er zur Prüfung auf Glykogenbildung die 10- bis 20fache Verdünnung folgender Stammlösung: 5 *g* Jod; 10 *g* Jodkalium; 100 *ccm* Wasser benutzt. S t a p p s Lösung: 0.1 *g* Jod; 0.2 *g* Jodkalium; 100 bis 200 *ccm* Wasser. Schleim bildet Azotobakter auf allen ihm zusagenden Arten Nährböden reichlich; geringer ist die Schleimbildung in flüssigen Nährböden. Das Fett von Azotobakter ist kein einheitlicher Stoff. Die Bildung wird durch Menge und Art der Phosphate begünstigt.

Die Wirkung von Azotobakter auf die Pflanzen ist hauptsächlich eine Stickstoffwirkung; da jedoch Azotobakter auch viel Phosphorsäure aufspeichert, so kann bisweilen auch eine Phosphorsäurewirkung für die Pflanzen möglicherweise in Betracht kommen.

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. 2, Bd. 63, 1925, S. 353—359.

Auf die Wirkung von Azotobakter als Stickstoffsammler muß zurückgeführt werden, daß nach längerer Lagerung bei allen Früchten in mit Zucker und Stroh behandelten Böden meist sehr auffallende Mehrernten beobachtet werden.

Praktische Erfolge in der Impfstofffrage wird man vorläufig nur in humusreicheren Böden erwarten können bzw. in solchen humusarmen Böden, die regelmäßig Stallmist, Gründüngung oder besondere Humusstoffe zugeführt erhalten.

Die Bedeutung der Vitaminstoffe für Bodenorganismen und Pflanzenwachstum ist Gegenstand von Forschungen des Verf. Sehr kleine Mengen Vitaminstoffe scheinen zu genügen, um Ertragssteigerungen zu bewirken:

Gesamternte von je drei Gefäßen:

Boden je 7 *kg*	Möhren	Hafergrün	Erbsen
Ohne Vitaminstoff-Zusatz . . .	185.0	268.0	78.5
0.2 *g* „Vitaminose", je Gefäß . .	245.6	326.5	96.8

Die Strepthotrixpilze scheinen nach Verf. durch Vitamine in ihrer Entwicklung stark gefördert zu werden. Vielleicht werden sich die Vitaminstoffe als indirekte Nährmittel bzw. indirekte Düngemittel der Pflanzen herausstellen.

Die Versuche mit Leguminosen als stickstoffsammelnden Früchten betrafen Knöllchenbildung der einzelnen Leguminosen, gegenseitige Vertretung der Knöllchenbildner verschiedener Leguminosen, Anbau von Serradella, Lupine und Sojabohne, schließlich Verbesserung der Wirksamkeit von Impfstoffen.

Für rauhere Gegenden und für alle Böden in kälterer Lage kann der Anbau der Sojabohne als Körnerfrucht noch nicht allgemein empfohlen werden. Als Grünfutterpflanze kann man hochstenglige, massenwüchsige Ölbohnen auch auf kälteren Böden und in rauheren Gegenden mit gutem Erfolge anbauen. Frühreifend sind: Hallische frühe Braune, Hallische frühe Schwarze und Hallische mittelfrühe Gelbe. Die Erträge werden genügendere werden bei Beachtung der Anleitung zum Anbau der chinesischen Ölbohne oder Sojabohne, die Verf. aufstellt und auf die hier verwiesen

sei. Der hohe Eiweißgehalt (40—48%), Fettgehalt (18—25%), Mineralstoffgehalt, hoher Lezithin- mit Vitamingehalt der Sojabohne kennzeichnen den Wert derselben.

Andere Versuche des Verf. betrafen den Anbau und die Entwicklung der Erbsen in Verbindung mit Untersuchungen über Boden- und Pflanzenmüdigkeit. Mit gut wirksamen Impfstoffen und gleichzeitigen Stallmistgaben scheint man die Erbsenmüdigkeit bekämpfen zu können. Für Serradellabau wird Impfung empfohlen. Lupinenversuche wurden mit besonderem Erfolge für die nicht aufspringende großkörnige weiße Lupine (0.4—0.5% Alkaloide) ausgeführt. Bei Lupinen, Ölbohnen und Serradella konnten durch Ginsterorganismen Knöllchen in reichlicher Menge erzielt werden.

Der Wert neuer Impfstoffe wurde nicht nur für Leguminosen, sondern auch für Hackfrüchte und Getreide geprüft. Der Impfstoff Nitrobion kann vorläufig nicht empfohlen werden. Humunitpräparate und Humusdünger verdienen Nachprüfung trotz vorläufig nicht befriedigender Ergebnisse. Die erweiterte Impfstofffrage für Hackfrüchte und Getreide ist außer anderem besonders mit einer reichlichen Entwicklung und einem guten Zusammenwirken von Azotobakter mit anderen Bodenorganismen aufs engste verknüpft.

Die wichtigsten Punkte über die Leguminosenimpfung werden dahin zusammengefaßt: Eine Impfung ist dann notwendig, wenn es sich um Anbau neuer, selten angebauter Frucht, ferner um Neulandboden, um Müdigkeitserscheinungen und Mindererträge handelt. Für schlecht überwinterte Rotkleeschläge ist Bodenimpfung vorteilhaft. Auch bei Lupine ist zu impfen, zumal bei schlecht gelüfteten Böden. Stets ist die gesamte ausreichende Düngung neben kleinen Stickstoffgaben zu beachten. Die erzielte kräftigere Entwicklung der geimpften Leguminosen schützt vor Befall durch tierische und pflanzliche Schädlinge. [Bo. 795] G. Metge.

Düngung.

Vergleichende Düngungsversuche auf Acker und Wiese.

Von Prof. Dr. **M. Popp**, Dr. **W. Felling** † und Dr. **R. Floess.**[1])

Verff. geben eine Übersicht über Versuche, die längere Jahre hindurch ausgeführt wurden.

1. **Nährstoffmangelversuch auf Niederungsmoorwiese 1911—1914:** Die eine Hälfte des Versuchsfeldes erhielt je Hektar 300 *dz* Komposterde, die andere Hälfte erhielt keinen Kompost. Beide Hälften von je 18 Parzellen erhielten eine gleichmäßige Differenzdüngung. Aus den Erntezahlen erhellt, daß durch eine Kompostdüngung von 300 *dz* pro Hektar, enthaltend 60.9 *kg* CaO, 77.7 *kg* P_2O_5, 38.4 *kg* K_2O und 119.7 *kg* N allein der Ertrag an Heu nicht erhöht werden konnte. Er stieg dagegen bei einer Zugabe von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff im Mittel aller Versuchsjahre von 42.83 auf 64.94 = 22.11 *dz* vom Hektar, also um 51.63 %. Der Kalkgehalt der Komposterde hat vollständig genügt, um den Kalkbedarf der Gräser zu decken, denn durch eine Zugabe von Ätzkalk ist eine Ertragssteigerung nicht erreicht worden. Der Stickstoffgehalt der Komposterde hat zwar eine bedeutende Ertragssteigerung hervorgerufen, jedoch zur Erzielung der Höchsternte nicht ausgereicht. Anders verhält es sich auf der Versuchsparzelle ohne Kompost, denn es wurde dort durch eine Volldüngung mit Kalk der höchste Ertrag erzielt, und zwar stieg der Ertrag um 41.57 %. Auf diesem Niederungsmoor konnte also durch eine Kompostgabe der Ertrag nur gesteigert werden unter Zugabe einer ausreichenden Menge von Kali, Phosphorsäure und auch Stickstoff.

Verff. stellten dann die Frage: Sind die Phosphorsäure- und Kaligaben so bemessen gewesen, daß die Wiesenpflanzen gesättigt wurden? Nach W a g n e r sind die Wiesenpflanzen gesättigt, wenn das Heu in der Trockensubstanz 0.78 % Phosphorsäure und 2.35 % Kali enthält. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß die in der Düngung verabfolgte P_2O_5-Gabe nicht genügt hat, um die Pflanzen mit P_2O_5 zu sättigen. Ferner zeigt der Versuch, daß durch eine Düngung von Kalk, Kali und Stickstoff die im Boden vorhandene Phosphorsäure nicht besser durch die Pflanzen ausgenutzt wurde, obgleich in einer

[1]) Festschrift der Versuchsstation Oldenburg 1926, S. 66.

30 *cm* starken Bodenschicht je *ha* 60 *dz* Phosphorsäure im Boden vorhanden waren. Die in der Düngung verabfolgte Kaligabe hat bei den ohne Kompost verbliebenen Parzellen genügt, um die Pflanzen mit Kali zu sättigen, während bei den mit Kompost versehenen Parzellen eine volle Sättigung nicht erreicht wurde. Der Gehalt des Heus an Kali gibt nur dann einen Hinweis für die erreichte Sättigung der Gräser an Kali, wenn alle anderen Nährstoffe im Optimum im Verhältnis zur verabfolgten Kaligabe sich befinden.

Verff. geben dann noch eine Übersicht über vergleichende Düngungsversuche mit Phosphorsäure in Form von Thomasmehl und Algierphosphat auf Hochmoorboden 1923. Zu den Versuchen dienten drei Hochmoorböden, als Versuchspflanzen bei jedem Versuch Hafer und Kartoffeln. Grunddüngung je Hektar: 114 *kg* Kali, 47 *kg* Stickstoff, Versuchsdüngung: 44 und 89 *kg* Phosphorsäure als Thomasmehl bzw. Algierphosphat. Setzt man die ertragsteigernde Wirkung im Mittel von 44 *kg/ha* P_2O_5 in Thomasmehl = 100, so erhält man bei Hafer folgende Vergleichszahlen:

	Korn	Stroh		Korn	Stroh
44 *kg/ha* P_2O_5 Thomasmehl	100	100	Algierphosphat	81	73
80 „ „ „	91	100	„	92	84

Von 100 Teilen der in der Düngung verabfolgten P_2O_5 wurden in der Ernte wieder gewonnen:

44 *kg/ha* P_2O_5 in Thomasmehl = 23, in Algierphosphat = 21
89 „ „ „ „ = 17, „ „ = 18

Setzt man die ertragsteigernde Wirkung im Mittel von 44 *kg/ha* P_2O_5 im Thomasmehl = 100, so erhält man bei Kartoffeln folgende Vergleichszahlen:

	Lufttrockne Knollen	Trockensubstanz	Stärke
bei 44 *kg/ha* P_2O_5 in Thomasmehl . . .	100	100	100
„ 44 „ „ „ Algierphosphat . .	42	66	64
„ 44 „ „ „ Thomasmehl . . .	124	120	130
„ 89 „ „ „ Algierphosphat . .	91	109	104

Von 100 Teilen der in der Düngung verabfolgten P_2O_5 wurden in der Ernte wiedergewonnen:

bei 44 *kg/ha* P_2O_5 in Thomasmehl 7.3, in Algierphosphat 5.3
„ 89 „ „ „ „ 4.7, „ „ 3.3

Bei Kartoffeln ist, ebenso wie beim Hafer, die Phosphorsäure des Algierphosphates in ihrer Wirkung auf den Mehrertrag hinter

der Wirkung der Phosphorsäure im Thomasmehl zurückgeblieben. Jedoch hat im Gegensatz zu Hafer bei den Kartoffeln die verstärkte Gabe an Phosphorsäure bei beiden Düngemitteln ertragsteigernd gewirkt. [D. 946] Gericke.

Beiträge zur Phosphorsäuredüngung.

Von **O. Nolte** und **R. Leonhards**[1]).

Die Knappheit an phosphorsäurehaltigen Düngemitteln in den letzten Jahren hat leider zu einer erheblichen Phosphorsäureverarmung der deutschen Kulturböden geführt, die zu schweren Bedenken für die Zukunft unserer Landwirtschaft Veranlassung gibt. Um dieser wachsenden Phosphorsäurearmut zu begegnen, ist die Einfuhr ausländischer Rohphosphate sehr zu empfehlen; sie sind erstens wesentlich billiger (1 : 3) als die ausländischen Thomasmehle, und würden überdies zur Verarbeitung auf Superphosphat und Rhenaniaphosphat einer großen Anzahl von Arbeitslosen Arbeit und Brot verschaffen. Die irreführenden Theorien von Aereboe und Wrangell können an der Notwendigkeit dieser Forderung nichts ändern. Verf. hat erneut über die Phosphorsäurebedürftigkeit deutscher Böden Versuche angestellt, über deren Ergebnisse er in der vorliegenden Arbeit berichtet.

Überblickt man rückschauend die Ergebnisse dieser Versuche, so erkennt man ohne weiteres, daß bei einem großen Teil der untersuchten Böden durch die Phosphorsäuredüngung gut lohnende Mehrerträge erzielt wurden. Die Versuche erstreckten sich auf Böden der verschiedensten Beschaffenheit, von magerem Sand bis zum bündigen Lehm. Versuchspflanzen waren Wintergetreide, Sommergetreide, Hackfrüchte. Die Anzahl der auf Phosphorsäure reagierenden Böden ist im Vergleich zu den Ergebnissen des vorigen Jahres etwas zurückgegangen. Doch dürfte es unangebracht sein, hieraus weitgehendere Schlüsse zu ziehen; der Rückgang dürfte auf das ungewöhnlich trockene Wetter zurückzuführen sein. Nur zu deutlich erkennt man, wie der Erfolg vieler landwirtschaftlichen Maßnahmen im landwirtschaftlichen Betrieb von der Gunst der Witterung abhängig ist. Die bei den einzelnen Versuchen zu beobachtenden sehr starken Unter-

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft S. 41, 701 bis 706, 1926.



schiede bezüglich des Einflusses der Phosphorsäuredüngung auf den Ertrag zeigen deutlich, wie sehr das Phosphorsäurebedürfnis wechselt und daß die Ergebnisse der Versuche keineswegs verallgemeinert werden dürfen.

Durch die Veröffentlichung der vorliegenden Versuche soll vielmehr gezeigt werden, welche Erfolge durch die Düngung erzielt werden können, und es sollen Anregungen gegeben werden zu Versuchen im eigenen Betriebe. Wo solche Versuche aus diesen oder jenen Gründen nicht durchgeführt werden können und wo über die Notwendigkeit der Düngung mit Phosphorsäure Zweifel bestehen, sollte man bis zur Erlangung genauerer Kenntnis mittlere Düngermengen verabfolgen, um die Gewißheit zu haben, daß die gute Ausnutzung aller übrigen ausreichend vorhandenen Wachstumsstoffe nicht an mangelnder Phosphorsäureversorgung scheitert. [D. 944] J. Volhard.

Die Wirkung von schwefelsaurem Ammoniak und Natronsalpeter auf saurem Sandboden.

Von **D. Meyer**[1]).

Die leichten Böden Schlesiens sind weitgehend versäuert. Verf. verfügt über ein analytisches Material von 2362 Bodenproben; die Prüfung auf Bodenreaktion zeigt folgendes Bild:

	Leichte Böden %	Mittlere und schwere Böden %
Alkalisch	13.9	36.6
Neutral	12.4	20.9
Schwach sauer	32.8	43.8
Schwach sauer bis sauer	3.9	1.6
Sauer	9.8	2.8
Stark sauer	27.2	4.8

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, daß von den leichten Böden ca. 40%, von den mittleren und schweren Böden ca. 8% versäuert sind. Zu dieser Versäuerung hat bestimmt die fortgesetzte Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak ganz wesentlich beigetragen, da dieser Dünger einen physiologisch sauren Charakter hat. Versuche von H. Kappen[2]) bestätigen diese Annahme, Nolte und

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, S. 740 bis 742.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 4, A, 207.



Leonhards[1]) kommen allerdings zu anderen Resultaten. Verf. hielt es daher für angebracht, die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks und des Natronsalpeters durch vergleichende Versuche auf saurem Sandboden zu prüfen. Dabei wurde noch die Frage geprüft, ob durch Kalkung auf sauren Sandböden die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks günstiger gestaltet werden kann. Als Versuchspflanze wurde Roggen benützt.

Es zeigte sich, daß das Ammonsulfat selbst auf den gekalkten Parzellen schlecht zur Wirkung kam; der saure Charakter des Bodens war in diesem Falle durch die Kalkung noch nicht aufgehoben worden.

Bei der Azididätsbestimmung nach der Ernte ergab sich folgendes Bild. (Durchschnitt von 4 Parzellen.)

	Verbrauch an Zehntel-Normallauge
1. Ohne Stickstoff	10.1
2. Ammonsulfat	11.5
3. Natronsalpeter	8.1
4. Ammonsulfat + Kalk	8.2
5. Natronsalpeter + Kalk	4.6
6. Ammonsulfat + 2 Kalk	3.0
7. Natronsalpeter + 2 Kalk	2.9

Somit gelangt Verf. zu dem Ergebnis, daß auf den stark austauschsauren leichten Böden mit geringem Humusgehalt das schwefelsaure Ammoniak für die Düngung ein ganz ungeeigneter Stickstoffdünger ist. Hier kommen in der Hauptsache nur Natron- und Kalksalpeter in Frage. Inwieweit auch Kaliammonsalpeter auf mäßig versäuertem Boden angewendet werden kann, wird noch zu prüfen sein. Auch nach ausreichender Kalkung ist die Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak so lange zu unterlassen, bis der Boden genügend entsäuert ist. Dies ist fortwährend zu prüfen.

Der Stickstoffindustrie erwächst hieraus die Pflicht, mit allen Mitteln die Herstellung von Salpeter zu fördern. Erst wenn ausreichende Mengen von Salpeter zur Verfügung stehen, werden auf den leichten, zur Versäueruug neigenden Böden des deutschen Ostens höchste Getreide- und Rübenerträge erzielt werden können.

[D. 945] J. Volhard.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, S. 503.

Pflanzenproduktion.

Messungen der Kohlensäure-Konzentration der Luft in und über landwirtschaftlichen Pflanzenbeständen.

Von **H. J. Keuhl**[1]).

Die „Kohlensäurefrage", speziell die „Kohlensäuredüngung" ist zur Zeit ein noch sehr heftig in der Wissenschaft umstrittener Gegenstand; erst in den letzten Jahren hat nametnlich Lundegårdh, Schweden, durch eingehende Versuche etwas Klarheit in dieser Frage geschaffen. Verf. hat auf Veranlassung von Ehrenberg eine Anzahl Versuche in dieser Richtung zur weiteren Klärung unternommen. Die Pflanzenbestände, an denen die Versuche angestellt wurden, waren:

Roggen, Winterweizen, Sommergerste, Hafer, Kartoffeln, Zuckerrüben, Rotklee, Rhabarber. Der Boden war bei Roggen, Winterweizen, Hafer, Rüben, Rhabarber humoser Lößlehm, bei Gerste, Rotklee, Kartoffeln sandiger Lehm.

Mit diesem Material gelangte Verf. zu folgenden Ergebnissen:

Die Kohlensäurekonzentration in allen drei bzw. vier untersuchten Höhen, unmittelbar über dem Boden, in der Höhe der unteren Blätter, in der Höhe der oberen Blätter, in der freien Luft, über den Pflanzen, ist abhängig von den meteorologischen Faktoren. Niederschläge und Temperatur haben einen wechselseitigen Einfluß, bei dem die Entscheidung aus noch unbekannten Gründen schwankt. Zunehmende Bewölkung hat eine Zunahme des Kohlensäuregehaltes zur Folge, da die Assimilationsintensität schwankt. Auch gelang es, bei Regen eine Herabsetzung des Kohlensäuregehaltes festzustellen. Bei Taubildung wurde eine Vermehrung des Kohlensäuregehaltes beobachtet, desgleichen bei Nebel.

Die Veränderungen im Kohlensäuregehalt, die durch Wind hervorgerufen werden, sind einmal von der Windrichtung abhängig. Kommt der Wind aus Gegenden, die eine vermehrte Kohlensäureproduktion bedingen (Großstadt), so wurde eine Vermehrung des Kohlensäuregehaltes festgestellt gegenüber den anderen Windrichtungen. Ferner sind sie abhängig von der Windstärke, und zwar in der

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VI. Bd., Teil A, S. 321—377.



Weise, daß die höheren Windstärken mit niedrigeren Kohlensäurewerten zusammengehen, soweit der Wind aus Gegenden kommt, die kohlensäureärmer sind.

Die Kohlensäurekonzentration in allen drei bzw. vier Höhen ist abhängig von der Assimilation. Die Veränderlichkeit der Kohlensäurekonzentration während eines Tages ist bedingt durch die Intensität der Assimilation. Die größte prozentuale Abnahme liegt zwischen 9 und 12 Uhr vormittags, während welcher Zeit die Assimilation am stärksten ist.

Sonnenauf- und -untergangszeiten spielen eine erhebliche Rolle. Nach Sonnenuntergang steigt die Kohlensäurekonzentration sofort, um bis Sonnenaufgang weiter zu steigen. Nach Sonnenaufgang tritt sofort eine Senkung ein. Die Kohlensäurekonzentration „dicht am Boden" und der Kohlensäurefaktor sind abhängig von der Bodenbeschaffenheit und der Düngung. Über dem humosen Lößlehm wurden höhere Werte gefunden als über dem sandigen Lehm.

Über die Düngung ist folgendes zu sagen: Stalldünger allein verabreicht, veranlaßt keine nennenswerte Erhöhung; es wurde sogar ein geringerer Wert festgestellt als in den anderen Beständen. Als Ursache könnte man eine Art von Schutzwirkung des Stallmistkohlenstoffes auf den Humuskohlenstoff ansehen, indem der leichter zersetzliche Kohlenstoff des Stalldüngers einen verminderten Abbau des Humus zur Folge hat. Mineraldünger allein verabreicht, gibt einen höheren Wert. Dabei ist zu bedenken, daß die Kohlensäureentwicklung im Boden hierbei zum Teil durch frei werdende Säuren der Mineraldünger bedingt wird, die ihren Einfluß auf den kohlensauren Kalk des Bodens geltend machen, wohl auch vermehrten Humusabbau hervorrufen. Die letztere Wirkung bedingt aber ausreichenden Gehalt an leichter zersetzlichem Humus. Der höchste Wert wird bei kombinierter Düngung gefunden. Eine Sonderstellung nimmt der Rhabarber ein. Obwohl er eine starke Düngung mit Mineraldünger und eine starke animalische Düngung erhalten hatte, ist der gefundene Wert sehr klein, was an der starken Düngung mit frischem Kot liegen mag.

Die Größe des Kohlensäurefaktors (nach L u n d e g å r d h Gehalt bzw. Konzentration der Luft an Kohlensäure in Höhe der Blätter) nimmt während der Vegetationsperiode einen bestimmten Verlauf. Die Assimilationsintensität steigt bis zu einem Maximum, das in der Zeit der Blüte liegt, und fällt wieder allmählich bis zur Reife.

Der relative Kohlensäurefaktor ist am Tage vorwiegend negativ. Die negative Beschaffenheit des relativen Kohlensäurefaktors ist ein Zeichen dafür, daß die Kohlensäureproduktion des Bodens für dies Assimilation nicht ausreicht, der Kohlensäuregehalt der freien Luft muß infolgedessen in Anspruch genommen werden. Dies dürfte der Kohlensäurerresttheorie R e i n a u s widersprechen.

Der Kohlensäurefaktor ist abhängig von der Dichte der Bestände. Da die Bodenkohlensäure für den Bedarf der Pflanzen nicht ausreicht, so entsteht in den dichten Beständen häufig ein starker Kohlensäuremangel, weil bei diesen der Zutritt der Luftbewegungen wesentlich mehr erschwert ist als bei den offeneren Beständen.

Vergleicht man nun diese Ergebnisse mit denen früherer Forscher, namentlich L u n d e g å r d h s , so findet man im wesentlichen diese früheren Befunde bestätigt. Zu einem völlig abweichenden Resultat kommt Verf. nur bezüglich der Einwirkung der Windstärke. Als völlig neuer Gesichtspunkt, welcher die Kohlensäurekonzentration beeinflußt, wurde der Tau gefunden. Weiterhin war es möglich, die Herabsetzung des Kohlensäuregehaltes durch den Tau analytisch zu bestimmen.

Was nun die Kohlensäure als Düngungsfaktor anlangt, so wäre folgendes zu bemerken:

Der Kohlensäurefaktor steht in naher Abhängigkeit von der Bodendüngung. Hierbei wirkte eine mäßige Gabe von Stalldünger neben einer starken Mineraldüngung am besten. Weniger gut wirkte Mineraldünger allein, ganz versagte der Stalldünger, allein verabreicht.

Der relative Kohlensäurefaktor war am Tage überwiegend negativ. Hieraus geht hervor, daß die Kohlensäureproduktion des Bodens für die Assimilation unzureichend ist. Die freie Luft muß also mehr oder weniger in Anspruch genommen werden. Hat diese nun einen leichten Zutritt zu den Blättern, wie es bei den lichten Beständen geschehen kann, so wird Kohlensäuremangel nicht eintreten. Ist die Lage des Feldes und der Stand der Pflanzen dagegen derart, daß die Luftbewegungen gar nicht oder nur sehr erschwert die Kohlensäure den Blättern zuführen können, wie bei den dichten Beständen von Getreide, so wird sich ein merklicher Mangel an Kohlensäure einstellen können. Dem ist in gewissem Grade durch Düngung abzuhelfen. So starke negative Werte des relativen Kohlensäurefaktors



wird man dadurch erhöhen können, wobei allerdings die Rentabilität ausscheidet. Eine weitere Erhöhung auf positive Werte kann aber nicht in Frage kommen, da andererseits nur auf dem negativen Gebiet die Kohlensäureproduktion des Bodens voll und ganz ausgenutzt wird, eine weitere Erhöhung also zwecklos wäre.

Die vorliegenden Untersuchungen haben zu ganz ähnlichen Resultaten geführt wie die Lundegårdhschen. Verf. konnte zeigen, daß man durch Düngung den Kohlensäurefaktor wesentlich erhöhen kann. Die von Bornemann und seinen Anhängern vertretene Meinung von der indirekten Kohlensäuredüngung besteht also mit gewissem Recht, nur wird die Erhöhung nicht durch Zufuhr von Stallmist allein herbeigeführt, sondern durch gleichzeitig verabreichte Mineraldüngergaben. Der Stallmist hat also nicht die alleinhelfende Wirkung, wie Bornemann annimmt. Was die Zeit der Unterbringung des Stallmistes anlangt, so ist nach den Beobachtungen des Verf.s ein Unterbringen im Herbst ratsamer. Das von Bornemann empfohlene Verfahren, den Stallmist so spät wie möglich zu geben, ist also abzulehnen. Das Verfahren von Richthofen, das bei Kartoffeln zur Anwendung kam, hat ebenso eine starke Herabsetzung des Kohlensäuregehaltes zur Folge gehabt. Allerdings liegt die geringe Höhe des Kohlensäurefaktors hier auch an dem Fehlen von Mineralsalzen, so daß Verf. über das Verfahren von Richthofen kein abschließendes Urteil fällen will, zumal dafür auch viele andere Umstände wichtig sind.

Was nun die Notwendigkeit einer Kohlensäuredüngung überhaupt betrifft, so möchte Verf. auf Grund der obigen Erörterungen über den relativen Kohlensäurefaktor folgendes sagen:

Auf Gütern, die in hoher Kultur stehen, d. h. also namentlich auf Gütern, wie sie unser Großgrundbesitz zum größten Teil aufweist, ist sie nicht erforderlich, ja sogar irrationell. Anders mag es wohl auf kleinen Gütern sein, deren Boden nicht auf so hoher Kultur steht. Hier könnte durch bessere Düngung und Bodenbearbeitung der Kohlensäurefaktor erhöht werden. Allerdings käme auch hier eine Erhöhung nur soweit in Frage, als es sich um stark negative Werte handelt. Eine weitere Erhöhung auf positive Werte ist nicht erwünscht.

Soll man nun das Studium des Kohlensäurefaktors ganz außer acht lassen? Diese Frage ist entschieden mit „Nein“ zu beantworten.



Die vorliegenden Versuche haben zwar gezeigt, daß eine stärkere Düngung eine Erhöhung des Kohlensäurefaktors zur Folge hat. Es konnte aber auch gezeigt werden, daß seine Höhe abhängig ist von der Standweite und der Dichte des Bestandes sowie der klimatischen Faktoren.

Diese beiden Faktorenkomplexe bestimmen somit in erster Linie die Höhe des Kohlensäurefaktors. Je nachdem also diese verschieden gestaltet sind, wird eine indirekte Kohlensäuredüngung verschieden zu bemessen sein.

Weitere Forschungen werden sich damit befassen müssen, wie weit man unter Ausscheidung dieser Faktoren den Kohlensäurefaktor erhöhen kann. [Pfl. 447] J. Volhard.

Die Feststellung der Schädigung des Saatgutes durch Beizmittel.

Von **G. Gaßner**[1]).

Den Hauptinhalt der vorliegenden Arbeit stellen vergleichende Untersuchungen dar über das Keimverhalten der Samen, unter dem Einfluß verschiedener Beizmittel, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Temperatureinflüsse. Es zeigte sich nämlich, daß die Schädigungswirkung der einzelnen Beizmittel bei verschiedenen Keimungstemperaturen in verschiedener Weise zu Tage tritt. Diesbezügliche Versuche führten den Verfasser zu folgenden Ergebnissen:

Die durch die Beizung des Getreides erfolgte Keimschädigung weist je nach der Temperatur des Keimbettes einen sehr verschiedenen Grad auf. Mit Formaldehyd gebeiztes Getreide zeigt in Übereinstimmung mit den Mitteilungen von L a n g bei Anwendung tiefer Keimungstemperaturen wesentlich stärkere Keimschäden als bei hohen Keimtemperaturen. Getreide, das mit den Quecksilbermitteln Upsulun und Germisan gebeizt ist, zeigt im Gegensatz zu dem vorigen das umgekehrte Verhalten, d. h. es zeigt die stärkste Keimschädigung bei Anwendung hoher Keimungstemperaturen, eine wesentlich geringere und oft gar nicht vorhandene bei Anwendung tiefer Keimungstemperaturen. Der seinerzeit von L a n g gemachte Vorschlag, die Ermittlung der schädlichen Dosis durch Keimversuche bei tiefen Temperaturen vorzunehmen, läßt sich im Hinblick auf das Verhalten

[1]) Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, **36, 25—41, 1926.**



des mit Quecksilber gebeizten Getreides nicht aufrechterhalten, da hier bei Einhaltung tiefer Temperaturen unter Umständen zu günstige Werte ermittelt werden.

Die Art des Keimbettes spielt bei der Untersuchung des mit Formalin gebeizten Getreides keine wesentliche Rolle, da auf Filtrierpapier und in Erde bei gleicher Beizung und gleicher Keimungstemperatur annähernd gleiche Keimprozente und Wertzahlen zu beobachten sind.

Bei Getreide, das mit Quecksilbermitteln gebeizt ist, machen sich hingegen Unterschiede zwischen Keimung auf Filtrierpapier und Keimung in Erde geltend. Berücksichtigen wir gleichzeitig den Einfluß der Temperatur, so ergibt sich, daß die auf die verschiedenen Temperaturen zurückzuführenden Unterschiede bei Keimung auf Filtrierpapier wesentlich geringer sind als bei der Keimung in Erde, wo die gleiche Beizung eine starke Keimschädigung bei hohen und eine völlige Unschädlichkeit bei tiefen Keimtemperaturen zur Folge hat. Die bei tiefen Keimungstemperaturen erhaltenen Keimungsergebnisse sind auf Filtrierpapier ungünstiger, bei hoher Temperatur günstiger die im Erdkeimbettt gefundenen.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vom Verf. ermittelten Versuchsreihen ergeben sich folgende Werte für die schädliche Dosis unter der Voraussetzung, daß ein Sinken der Wertungszahl unter 90 als Maßstab der ersten deutlichen Schädigung anzusprechen ist.

	% Formalin	% Uspulun	% Germisan
Filtrierpapier, Keimungstemperatur 5° .	0.08	0.4—0.5	0.35—0.4
„ „ 20° .	0.1—0.12	0.25—0.3	0.25
Erde, „ 5° .	0.08	1.5—1.7	1.5
„ „ 20° .	0.1	0.2	0.15—0.2

Die Tatsache, daß bei der Wahl geeigneter Versuchsbedingungen unter Umständen gar keine Schädigung durch eine zu starke Beizung zu beobachten ist, zeigt, daß der Beizvorgang an sich verhältnismäßig harmlos sein kann, und daß die Hauptschädigung erst während der Keimung selbst durch die im oder am Kern zurückgebliebenen Beizsubstanzen zu erfolgen braucht.



Die Frage, auf welche Ursachen das verschiedene Keimverhalten der gebeizten Samen bei verschiedenen Temperaturen zurückgeführt werden kann, ist noch nicht genügend geklärt. Wahrscheinlich spielt die bei der Keimung durch die Atmung ausgeschiedene Kohlensäure eine wichtige Rolle; die in verschiedenen Mengen bei verschiedenen Temperaturen ausgeschiedene Kohlensäure beeinflußt die Lösungsverhältnisse der Beizstoffe. Für die Praxis hält Verf. es am zweckmäßigsten, bei einer Keimungstemperatur von 15° zu bleiben, die sich ohne besonders umständliche Apparatur einhalten läßt; bei unbekannten Beizmitteln müßte von Fall zu Fall durch einen Probeversuch festgestellt werden, ob die Anwendung tiefer Keimungstemperaturen eine Verschiebung der schädlichen Dosis nach oben oder unten bedeutet.

Bei der Einhaltung von 15° verwischen sich auch die Unterschiede bezüglich der Verwendung des Keimbettes; Filtrierpapier und Erde geben unter diesen Bedingungen annähernd gleiche Zahlen. Im übrigen ergeben sich aus der vorliegenden Arbeit wieder einmal die Schwierigkeiten bei der Aufgabe, die natürlichen Bedingungen durch eine einzige Versuchsanstellung zu ersetzen.

[Pfl. 446] J. Volhard.

Zur Frage der Wachstumskurve nebst Bemerkungen über die Ertragskurve.

Von Prof. Dr. A. **Rippel,** Göttingen[1]).

Eine endgültige Klarstellung über den Verlauf der Wachstumskurve[2]) kann erst von weiteren Versuchen erwartet werden. Im Gegensatz zu H. Wagner[3]) ist Verf. der Ansicht, daß der Wachstumsverlauf der Pflanzen sich durch die Formulierung Mitscherlichs nicht erfassen läßt. Es ist strittig, ob die Wachstumskonstante bei derselben Pflanzenart (oder Varietät) immer dieselbe oder je nach den äußeren Bedingungen veränderlich ist und ferner, ob die Robertsonsche oder die Baulesche[4]) Formulierung die bessere ist. Die Grundfragen, um die es sich handelt, den inneren Rhythmus der Kurve und seine Bedingtheit von äußeren Verhältnissen zu er-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 877—886.
[2]) A. Rippel und O. Ludwig, Biochemische Zeitschrift 155, 1925, S. 133.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 785.
[4]) Ebenda, 54, 1920, S. 493.



gründen, ist von der Verwendung der einen oder der anderen ganz unabhängig. Es besteht nach Verf. vorläufig kein Grund, die Priorität der Robertsonschen Kurve aufzugeben. Eine eingehende Behandlung der Frage der Ertragskurve stellt Verf. in Aussicht. In der Biologie kann man heute mathematisch keine „Gesetze“ anderer als statistischer Art ableiten, da man eine Unzahl unbekannter Größen hat. Der Wirkungsfaktor der Mitscherlichschen Formel ist keine Konstante im mathematischen Sinne, sondern eine physiologische Konstante, da sie unter gleichen physiologischen Bedingungen reproduzierbar ist.

In der „Entgegnung zu Rippels Kritik“ betont H. Wagner[1]), daß das Massenwirkungsgesetz durch das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren, welches durch viele Versuche bewiesen sei, genau wiedergegeben wird, während dies durch die Robertsonsche Gleichung nicht mehr so klar zum Ausdruck kommt. Die Verarbeitung der Rippelschen Untersuchungen nach letzterer Gleichung dient wahrscheinlich einer beschleunigten und sichereren Feststellung dieser Naturvorgänge.

Zur „Frage der Wachstumskurve“ und Ertragskurve nimmt anschließend B. Baule[2]) Stellung vom mathematischen Standpunkte aus. Das Wirkungsgesetz von Mitscherlich in seiner Allgemeinheit ist bis heute weder erwiesen noch widerlegt.

Durch neue Formeln, Tabellen und Abbildungen wird gezeigt, daß Baules Wachstumsgesetz nicht nur ebenso gut wie die früheren den Wachstumsverlauf darzustellen imstande ist, sondern auch die Änderung der Wachstumskurve mit den Wachstumsbedingungen qualitativ richtig, ja bis zu einem gewissen, beim gegenwärtigen Stande der Versuchspraxis nicht höher zu verlangenden Grade auch quantitativ richtig zu erklären vermag.

Der relative Wachstumsverlauf ändert sich mit den Wachstumsbedingungen.

A. Rippel[3]) schließt die Erörterungen zu Wagners und Baules Bemerkungen mit dem Hinweis auf eingehende Prüfungen und darauf, daß es ihm nicht möglich erscheint, theoretisch ein allgemein gültiges „Gesetz“ bei diesen komplizierten Lebens-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63. 1926. S. 887—888.
[2]) Ebenda. S 889—898.
[3]) Ebenda. S. 899.

erscheinungen abzuleiten. Auch das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren trifft nicht zu, wie eingehendere neue experimentelle Untersuchungen demnächst zeigen werden. [Pfl. 441] G. Metge.

Über die Abhängigkeit der Ernteerträge in Preußen von Niederschlägen und Temperatur.

Von Prof. Dr. E. Less, Berlin[1]).

Mit der Ermittelung der Korrelationskoeffizienten[2]) zwischen Niederschlagsmengen und Ernteerträgen sind die Schwierigkeiten, die das Thema bietet, nicht überwunden. Verf. hat deshalb, um nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Beziehungen zwischen den Ernten und Witterungsverhältnissen eines größeren Gebietes zu finden, weniger auf die Länge als auf die Gleichartigkeit jeder der nacheinander in Verbindung zu setzenden Zahlenreihen Wert gelegt. Fr hat sich bei einem Vergleich der in den „Vierteljahrsheften für Statistik des Deutschen Reiches" veröffentlichten Untererträge aus allen preußischen Provinzen mit den gleichzeitigen Beobachtungsergebnissen einer größeren Anzahl Stationen des Preußischen Meteorologischen Instituts auf den 15 jährigen Zeitraum 1899—1913 beschränkt.

Aus 11 Tabellen und 24 Abbildungen (Kurvenzeichnungen) schließt Verf., daß in den Jahren, in denen der sonstige Witterungsverlauf nicht durch ungewöhnliche Vorkommnisse mehr vorübergehender Art stärkere Unterbrechungen erleidet, mit der Vermehrung der Niederschläge während der Vegetationszeit die Ernteerträge der Halmfrüchte und der Kartoffeln im größten Teile des preußischen Staates anfangs zunehmen und später wieder abnehmen. Die höchsten Beträge dürften im allgemeinen den Mittelwerten der Niederschlagshöhe ungefähr entsprechen. Darin bekundet sich offenbar, daß die für unsere Ernährung wichtigsten Feldfrüchte sich dem heimischen Klima in hohem Maße angepaßt haben. Dagegen scheint bei den Futterpflanzen und den Wiesenerzeugnissen die Anpassung an die Niederschläge noch nicht so weit fortgeschritten zu sein; denn ihre Erträge nehmen bei starken Niederschlägen, z. T. bis zu den stärksten

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64. 1926, S. 241—296.

[2]) Fr. Baur, Beziehungen zwischen Niederschlagsmenge und Ernteertrag in Niederbayern. Meteorologische Zeitschrift 41, 1924. S. 170—173.

zu, während sich die höchsten Erträge mehr in der Nähe der mittleren Temperaturen halten. Damit müssen dem Gesetz des Minimums zufolge die Beträge der Futterpflanzen und Wiesen in erster Linie von den wechselnden Niederschlagshöhen der verschiedenen Jahre abhängig sein, was auch mit den allgemeinen Erfahrungen durchaus im Einklang steht.

Schwieriger lassen sich nach Verf. die gefundenen Beziehungen zwischen den Ernteerträgnissen und den Temperaturverhältnissen erklären. Im ganzen scheint dem Verf. aus den Tabellen und Zeichnungen hervorzugehen, daß der Einfluß der Verdunstungsänderungen bei uns die unmittelbaren Einflüsse der Wärme- und Lichtänderungen auf die Erträge übertrifft.

Anschließend werden die sonstigen Witterungsfaktoren für das Pflanzenleben erörtert. An einem Beispiel bestätigt der Verf., so weit es durch einen Einzelfall geschehen kann, daß die Schwankungen der Sonnenstrahlung in unserem Klima für das Gedeihen der Feldfrüchte wahrscheinlich nicht von sehr großer Bedeutung sind.

[Pfl. 439] G. Metge.

Tierproduktion.

Nährwertbeurteilung des Futters und Nährstoffbedarf der Milchkuh.

Von **A. Buschmann**[1]).

1. Die Nährwertbeurteilung des Futters.

In den skandinavischen Ländern wird nach Futtereinheiten gerechnet. Als Futtereinheit galt hier zunächst ein Kilo gemischtes Kraftfutter, etwa zu einem Drittel aus Getreide, einem Drittel aus Weizenkleie und einem Drittel aus Ölkuchen bestehend. Diese „Futtereinheit" stellt eine sehr rohe Form der Nährwertsberechnung dar. Um die für die Praxis bequeme „Futtereinheit" beizubehalten, ihr jedoch eine sichere, auf Analysen und Versuche gestützte Grundlage zu geben, setzt Hansson eine Futtereinheit gleich einem „Milchproduktionswert" von 0.75 *kg*. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus wäre gegen diesen Vorschlag nichts einzuwenden, falls der Produktionswert einer Futtereinheit genau festgelegt wäre. Verf.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts - Gesellschaft 41, S. 521—524, 541—545, 1926.

weist nun aber einwandfrei nach, daß die Milchproduktionswerte keine geeignete Grundlage für die Futterberechnung bilden. Nach den Berechnungen von Hansson ist z. B. der Milchproduktionswert von 100 *kg* der sehr eiweißreichen Erdnußkuchen 94, derjenige der wesentlich eiweißärmeren Palmkernkuchen 74.3. Es müßten sich demnach 2 *kg* Palmkernkuchen durch 1.6 *kg* Erdnußkuchen ersetzen lassen. In Wirklichkeit wird dieser Vergleich sehr zu ungunsten der Erdnußkuchen ausfallen, auch dann, wenn man den spezifisch günstigen Einfluß der Palmkernkuchen auf den Fettgehalt der Milch gar nicht in Betracht zieht. Ähnlich steht es mit dem Vergleich vieler anderer eiweißreicherer und eiweißärmerer Futtermittel. Die Stärkewerte bilden auch bei der Fütterung des Milchviehs eine zweckentmäßigere Grundlage der Nährwertbeurteilung. In den Nährstofftabellen des Verf. für Milchvieh wird neben dem Stärkewert auch die demselben entsprechende Anzahl Futtereinheiten angegeben, wobei eine Futtereinheit = 0.6 *kg* Stärkewert gesetzt wird.

Nach diesen Erörterungen berechnet Verf. auf Grund der mitgeteilten Nährstoffeinheiten den Nährstoffbedarf der Milchkuh. Er gelangt dabei zu folgenden Feststellungen:

Die zu verabfolgende Menge verdaulichen Fettes soll etwa 0.6 bis 0.4 *kg* pro Tag und 1000 *kg* Lebendgewicht betragen und darf 1 *kg* pro 1000 *kg* Lebendgewicht nicht übersteigen An Trockensubstanz sollen täglich im Durchschnitt 25 *kg* pro 1000 *kg* Lebendgewicht verabreicht werden. Bei wirtschaftlich günstigen Preisen für Milch und Futtermittel kann es zweckmäßig sein, die vorstehend angegebenen Nährstoffnormen um 5 bis 10% zu erhöhen. Kühe, die zum ersten Male gekalbt haben, sollen etwa um 10% verstärkte Nährstoffgaben erhalten.

Der gesamte Nährstoffbedarf der Kuh setzt sich zusammen aus dem Bedarf für Erhaltung, für Bildung der Milch und Entwicklung der Frucht. Die Tabellen des Verf. tragen diesen Ansprüchen im einzelnen Rechnung und gestatten die strenge Durchführung einer individuellen Fütterung, welche die sicherste Grundlage für einen günstigen wirtschaftlichen Erfolg bietet. Die Angaben des Verf. über den Erhaltungsbedarf stützen sich auf die Originalarbeiten von G. Kühn, O. Kellner, Armsby und Fries.

Zur Berechnung derjenigen Nährstoffmengen, die zur Erzeugung von je 1 *kg* Milch verschiedener Zusammensetzung beansprucht

werden, hat Verf. in Anlehnung an die Vorschläge Kellners folgende, etwas abgeänderte Zahlen benutzt: Es entstehen

1 *g* Milcheiweiß aus	. . . . . .	1.00 *g*	Stärkewert
1 *g* Milchfett ,,	. . . . . .	3.90 *g*	,,
1 *g* Milchzucker ,,	. . . . . .	1.15 *g*	,,

Es sind demnach für die Ausnutzung der Kohlenhydrate zur Bildung des Milchzuckers und für die Ausnutzung des Futtereiweißes zur Milcheiweißbildung etwas ungünstigere Bedingungen angenommen worden, als Kellner zugrunde legt. Die hier besprochenen Tabellen sind bereits in allen Kontrollvereinen Lettlands eingeführt.

[Th. 957] J. Volhard.

Der Einfluß verschiedener Pasteurisierungsverfahren auf die Verdaulichkeit der Albumin- und der Mineralbestandteile der Milch.

Von **E. F. Terroine**[1]).

Die für den Verbrauch bestimmte Milch soll möglichst frei von Bakterien abgeliefert werden, jedoch die Zusammensetzung und Eigenschaften behalten, die sie aufweist, wenn sie aus dem Funker kommt. Es sind hier zweierlei Wünsche zu berücksichtigen, die scheinbar schwer vereinbar sind; denn die sicherste Methode zur Vernichtung der Bakterien, die Erwärmung der Milch bringt natürlich die Gefahr mit sich, daß die Zusammensetzung der Milch geändert und die natürliche Struktur zerstört wird.

Um darüber Klarheit zu schaffen, versuchten die Verff. vergleichsweise die langdauernde und die kurze Pasteurisierung, ferner das Verfahren von Stassano.

Sie gaben Ferkeln, die im gleichen Alter standen und gleiches Gewicht aufwiesen (8 bis 10 *kg* zu Beginn des Versuches), Kuhmilch als Fütterung usw. zum Teil roh, zum Teil lang und kurz pasteurisiert. Die verabreichten Milchmengen waren auf Grund ihres Energiewertes in der Weise bemessen, daß pro *kg* Lebendgewicht 150 Kalorien gegeben wurden. Die Gesamtration wurde in drei Teilen um 8 Uhr morgens, 1 Uhr mittags und um 6 Uhr abends den Tieren vorgelegt.

[1]) Le Lait, Jahrg. 5, Bd. 5, Nr. 43, S. 241—256, 6 Tafeln, Literatur, Lyon 1925; nach Int. Agrikultur Wiss. Rundschau., Bd. 2, Ar. 1, 1926, S. 214.

Vorher wurde die Milch im Wasserbad auf 37° C erwärmt. Der Behälter wurde weggenommen, sobald die Milch vollkommen ausgetrunken war.

Die Versuchstiere waren in einem besonderen Stall untergebracht, der die Trennung des Harns von den Fäkalien ermöglichte.

In einer ersten Versuchsreihe verglich man verschiedene Tiere untereinander, in der zweiten wurde der Versuch so ausgeführt, daß der Vergleich an ein und demselben Tiere vorgenommen wurde, das in jeder eine Woche dauernden Versuchsperiode eine anders behandelte Milch erhielt.

Man stellte täglich, sowohl in der verabreichten Milch als auch in den Fäkalien den Stickstoffgehalt nach der Methode Kjehldahl und den Aschengehalt durch Einäscherung nach erfolgter Trocknung fest. Die Zahlen, die sich hierbei ergaben, gestatteten die Berechnung des Verdauungskoeffizienten.

Man verabreichte täglich die gleiche gemischte Kuhmilch. Ein Teil wurde roh gegeben, drei weitere Teile wurden nach jedem der folgenden Verfahren hebandelt.

Dauerpasteurisierung: 25 Minuten lange Erwärmung auf 63° C in einem Zimmer bei mechanischem Rühren. Danach Abkühlung.

Pasteurisierung: 1 bis 2 Minuten lange Erwärmung auf 95°. Hiernach Abkühlung.

Verfahren Stassano: 4 bis 5 Sekunden lange Erwärmung auf 75°, wobei die Milch in dünner Schicht fortwährend fließt. Danach Abkühlung.

Die auf einer Tafel dargestellten Versuchsergebnisse erlauben folgende Schlüsse: Die rohe Milch ergibt den gleichen Verdauungskoeffizienten wie Milch, die erwärmt wurde, und zwar war es gleichgültig, nach welcher der drei obenerwähnten Arten die Erwärmung stattgefunden hatte.

2. Die Werte, die die Verff. für den Verdauungskoeffizienten der Proteinstoffe in der Kuhmilch bei Ferkeln erhielten, sind genau dieselben wie jene, die bereits früher von verschiedenen Forschern für die Verdaulichkeit von Frauen- oder Kuhmilch bei Kindern festgestellt wurden. Der Ursprung der Milch hat also keinen Unterschied in der Verdaulichkeit zur Folge.

3. Selbst bei ganz jungen Tieren, deren Wachstum naturgemäß sehr stark ist, kann eine ausschließliche Milchfütterung nur eine



mittelmäßige Stickstoffausnützung bedingen. Bei Gaben von 150 Kalorien pro 1 *kg* Lebendgewicht ließ die Milch im Organismus von 8 *kg* schweren Ferkeln nur 50% ihrer Proteinstoffe zurück. Ausschließliche Milchfütterung bedingt daher eine große Stickstoffverschwendung. [Th. 948] Gericke.

Über den Einfluß des Kalziums und der Phosphorsäure auf die Milch.

Von **J. Zaykowsky**[1]).

Die Bedeutung der im Futter enthaltenen Mineralsalze für den Organismus der Tiere ist trotz ihrer Wichtigkeit für die Laktationsperiode des Milchviehs noch zu wenig berücksichtigt. Man kennt auch die Art der Verwertung der Mineralsalze noch nicht genügend, obgleich gerade diese Kenntnis viel Vorteil bringen könnte. So ist z. B. der russische Schweizerkäse von dem in der Schweiz bereiteten sehr verschieden, obwohl die Impfung mit Bakterien aus echtem Schweizerkäse erfolgte und auch sonst die in der Schweiz üblichen Bedingungen eingehalten wurden. Die bakterielle Flora des russischen Produktes war gegenüber dem aus der Schweiz stammenden sehr verschieden, was vermutlich in der chemischen Konstitution der Milch und ihrer Qualität begründet liegt. Besonders der Milchzucker und die anorganischen Salze werden voraussichtlich einen Einfluß auf das Reifen des Käses haben.

Der Milchzucker wird durch die Bakterien gespalten, an erster Stelle der Zerfallsprodukte steht die Milchsäure, deren Menge ausschließlich von der Menge des vorhandenen Milchzuckers abhängt, da der Zersetzungsprozeß des Zuckers quantitativ bis zu Ende verläuft. Die Milchsäure beschleunigt die Wirkung der im Käse befindlichen Enzyme, einschließlich der Labfermente, und stellt gleichzeitig einen Regulator des ganzen Reifungsvorganges dar, da die Entwicklung der verschiedenen Organismen vom Säuregehalt abhängig ist. Die Milchsäure wird z. T. von den Organismen zerlegt, zum Teil geht sie in eine weniger stabile Verbindung mit den basischen Gruppen des Paracaseins über, der Rest wird durch Kalziumsalze der Molke und des Gerinnsels neutralisiert. Sind also zuwenig anorganische Salze

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 169, 1926, S. 67; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., Bd. 69, 1927, S. 77.



bei einem großen Gehalt an Milchzucker in der Milch vorhanden, so wird der daraus bereitete Käse nicht ordnungsgemäß reifen oder die Reifung verläuft in anderer Richtung, mit Änderungen von Geruch, Geschmack, Struktur. In dem einander nicht entsprechenden Verhältnis von Milchzucker zu anorganischen Salzen, besonders Kalzium, in der Milch ist also die Ursache für einige Fehler des russischen Schweizerkäses zu suchen. Die ergänzende Fütterung des Milchviehs mit Kalziumsalzen ergab günstige Resultate, sowohl die Menge als auch die Beschaffenheit der Milch wurde günstig beeinflußt. Es erhöhten sich der Fettgehalt, das spezifische Gewicht sowie der Gehalt an Kalzium- und phosphorsauren Salzen, die Qualität der Milch für die Käsebereitung wurde sehr wesentlich verbessert.

[Th. 947] Gericke.

Über die Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Gewebe bei Heringen in bezug auf Alter und Geschlechtsreife.

Von J. R. Bruce[1]).

Bei der Feststellung des Alters der Heringe stützte sich der Verf. auf die Winterheringe. Er verwendete für seine Untersuchungen Exemplare, die in bezug auf Geschlecht und Reife möglichst gleichförmig waren.

Es zeigte sich, daß bei einem bestimmten geschlechtlichen Reifezustand der Wasser-, Fett- und Proteingehalt vom Alter abhängt, wobei man bei den älteren Fischen niedrigen Wasser- und Proteingehalt, jedoch höheren Fettgehalt vorfand.

Den gleichen Einfluß wie das Alter hatte die Geschlechtsreife auf die Zusammensetzung der Gewebe bei Heringen. Man beobachtete, daß bei einer Individuengruppe, die nach Altersstufen bei übereinstimmender Geschlechtsreife geordnet wurde, das Verhältnis Wasser zu Fett und der Proteingehalt ganz ähnliche Schwankungen aufwies, wie bei jener Individuengruppe, die nur eine Altersstufe, jedoch verschiedene Stadien der geschlechtlichen Entwicklung umfaßte.

Die älteren und dickeren Heringe, in denen der Rogen und die Milch schon vollkommen entwickelt waren, zeigten einen größeren Nährwert an Kalorien, als die jüngeren Fische, selbst wenn diese reif waren.

[1]) The Biochemical Journal XVIII, 3—4, 469, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 2, 1925, S. 605.

Die für die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen erforderliche Fettmenge wurde vor allem durch die Fettreserven der Leber gedeckt. Das Muskelgewebe wurde höchstens kurz vor dem Laichen in Mitleidenschaft gezogen.

Die Geschlechtsdrüsen brauchen auch Phosphor und Phosphatide (Lecithin), die bei dem Austausch, der während der Geschlechtsreife in den Geweben stattfindet, eine große Rolle spielen.

[Th. 951] Gericke.

Die Wirkung der Verfütterung von Kohl und Kartoffeln auf den Geruch und Geschmack der Milch.

Von C. J. Babcock[1]).

Die Versuche, die das Bureau of Dairying ausführte und deren Ergebnisse in dieser Arbeit veröffentlicht werden, verfolgten folgende Zwecke:

1. festzustellen, ob Kohl und Kartoffeln als Futtermittel einen Einfluß auf den Geruch und den Geschmack der Milch ausüben.
2. Festzustellen, auf welche Art diese Futtermittel verteilt und verabreicht werden müssen und wie die Milch behandelt werden muß, um gegebenenfalls die ungünstige Wirkung dieses Futters zu vermindern.

Für die Versuche hat der Verf. sechs Holsteiner und zehn Yersey-Kühe verwendet. Diese erhielten während der Versuche als Grundfutter eine je nach erzeugter Milchmenge schwankende Mischungsmenge aus 100 *kg* geriebener Maiskleie, 100 *kg* Kleie und 100 *kg* Hafer, 50 *kg* Leinkuchen, 50 *kg* Baumwollsaatkuchen, außerdem stand den Tieren Luzerneheu zur freien Verfügung. Die Versuchstiere wurden in vier Gruppen eingeteilt:

Die 1. Gruppe erhielt die Grundration + Heu (Kontrollgruppe).

Die 2. Gruppe erhielt die Grundration + Heu + 6.8 *kg* Kohl oder Kartoffeln eine Stunde vor dem Melken.

Die 3. Gruppe erhielt die Grundration + Heu + 13.6 *kg* Kohl oder Kartoffeln eine Stunde vor dem Melken.

Die 4. Gruppe erhielt die Grundration + Heu + 13.6 *kg* Kohl oder Kartoffeln sofort nach dem Melken.

[1]) Department Bulletin, Nr. 1297, Washington, D. C. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, I, Nr. 2, April—Juni 1925, S. 615.



Um die Wirkung der Lüftung auf die Milch von Kühen, die mit obengenanntem Futter gefüttert worden waren, beobachten zu können, ließ man Proben vor der Untersuchung gleichmäßig über einen Oberflächenkühler laufen. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Fütterung mit 6.48 *kg* Kohl sechs Stunden vor dem Melken verursacht unangenehmen Geschmack in der Milch, erhöht man die Menge dieses Futters auf 10.88 *kg*, so wird dieser unangenehme Geschmack noch deutlicher.

Wird 11.84 *kg* Kohl sofort nach dem Melken verabreicht, so entsteht ebenfalls ein unangenehmer Geschmack der Milch. Eine günstige Lüftung verringert diesen Geruch und Geschmack ganz bedeutend und genügt, um einen nur schwachen Beigeschmack vollkommen zu entfernen. Der durch den Kohl verursachte Geruch und Geschmack ist im Rahme weniger ausgeprägt als in der Milch.

Wenn 6.75 *kg* Kartoffeln eine Stunde vor dem Melken verfüttert werden, so ist der Beigeschmack nur ganz unbedeutend und für den Verbraucher kaum merklich. Selbst wenn man die tägliche Kartoffelration auf 13,85 *kg* erhöht, bewirkt dies noch keine Steigerung des unangenehmen Geschmackes. Wenn man 13 *kg* Kartoffeln nach dem Melken verfüttert, so übt dies keine Wirkung auf die Milch aus.

[Th. 952] **Gericke.**

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über die Einwirkung von lebender Hefe auf Milchsäure.

Von **Karl Myrbäck** und **Berit Everitt**[1]).

Eine über Kohlenhydratphosphorsäureester verlaufende Bildung von Milchsäure aus Kohlenhydraten und umgekehrt haben die Untersuchungen von Embden und Meyerhof wahrscheinlich gemacht. Die Rolle der Milchsäure bei dem Abbau der Kohlenhydrate durch Hefe erklären Fürth und Lieben durch ihre Versuche dahin, daß beim Abbau der Kohlenhydrate durch Hefe große Mengen von Milchsäure oxydativ zerstört werden können. Die verschwundene Milchsäure soll jedoch nicht total verbrannt werden. Die Trocken-

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 139 S. 272 ff.

substanz der Zellen nimmt dagegen zu, und diese Zunahme soll der verschwundenen, nicht verbrannten Milchsäure entsprechen. Es soll also ein Aufbau von Hefenleibessubstanz stattfinden, und zwar möglicherweise mit schwer hydrolysierbarem Kohlenhydrat oder Eiweiß.

Da beim Aufbau von Kohlenhydraten im Muskel die Phosphorsäure erheblich beteiligt ist, die Versuche von Fürth und Lieben aber ohne Phosphatzusatz durchgeführt wurden, ergaben sie keine Klarheit über eine mögliche Mitwirkung der Phosphorsäure. Die Verfasser hingegen setzten bei ihren Versuchen Phosphat zu. Ein Vorhandensein von größeren Mengen Phosphorsäure (als Alkalisalz) sollte eine Anhäufung des etwa gebildeten organischen Phosphates oder eines Kohlenhydrates nach sich ziehen. Nach den Verfassern würde das hypothetische Phosphat wahrscheinlich einen Kohlenhydratphosphorsäureester darstellen, analog dem der alkoholischen Gärung, d. h. nach vollständiger Hydrolyse bestimmt würde der Kohlenhydratgehalt der Hefe beim Schwinden der Milchsäure steigen. Auf diesem Vorgang aufbauend haben die Verfasser ihre Versuche durchgeführt.

Zu ihren Versuchen stellten Myrbäck und Everitt eine Lösung her, die 0.1 oder 0.2 Mol. Milchsäure und 2% Phosphat enthielt und mit verschiedenen Mengen frischer, obergäriger Hefe versetzt wurde

In Form von Kurven und Tabellen stellen die Verfasser die Ergebnisse ihrer Versuche zusammen. In ihrem ersten Versuch, „Verhalten der Milchsäure", hatte ein Zusatz von Laktat keinen Einfluß auf die gewöhnliche alkoholische Gärung von Zucker durch Trockenhefe. In der Tabelle legen die Verfasser dar, daß die Gärungsgeschwindigkeit in dem einen Kolben Nr. 2, dessen Inhalt mit 0.25 *ccm* n-K-Laktat versetzt wurde, die gleiche war wie im Kolben Nr. 1, der ohne jeden Zusatz geblieben war. Der Laktatzusatz zeitigte wohl eine frühere Gärung, aber die Schnelligkeit der Kohlensäureentwicklung war nicht verändert. Als optimale Azidität der Trockenhefegärung bezeichnen die Verfasser ein p_H 6.5.

Eine geringe, aber deutliche Beschleunigung der Gärung zu beobachten, gelang Myrbäck und Everitt beim Einfluß der Milchsäure auf die alkoholische Gärung durch lebende Hefe. Diese Aktivierung der lebenden Hefe durch Laktat beobachteten auch, und zwar zuerst, Euler und Cassel.

Mit Trockenhefe und frischer Hefe ohne Sauerstofflüftung trat fast keine Zerstörung von Milchsäure ein. Ließen jedoch die Verfasser durch gute Lüftung eine innige Berührung von Hefe und Sauerstoff eintreten, so setzte auch ein rapides Schwinden der Milchsäure ein.

Eine verschiedene Intensität der Lüftung machen die Verfasser dafür verantwortlich, daß bei ihren Versuchen oft ein vollständiges Verschwinden der zugesetzten Milchsäure eintrat, aber eine Zunahme des Kohlenhydrates der Hefe nicht festzustellen war. Andererseits haben sie aber auch wieder ein erheblicheres Ansteigen der Reduktionsfähigkeit des Hydrolysates beobachten können. Bei Kalium- und Natriumlaktatzusatz verschwand die Milchsäure in gleicher Weise, jedoch ein Ansteigen des Kohlenhydratgehaltes war nur im Falle des Kaliumlaktates festzustellen. Auch hier dürfte für die Verschiedenartigkeit der Resultate die Verschiedenheit in der Lüftung oder im p_H maßgebend sein.

Die Verfasser führten ihre Milchsäurebestimmungen zuerst nach einem von Möslinger, später nach einem von Embden mitgeteilten Verfahren aus. Den Kohlenhydratgehalt bestimmten sie so, daß eine abgemessene Menge der Hefensuspension mit Salzsäure zu 3.5% versetzt wurde, sodann sämtliche Proben einer Versuchsreihe parallel unter Rückfluß im kochenden Wasserbade 6 Stunden gehalten wurden. Nach Filtration und Neutralisation wurde die Reduktion nach Bertrand bestimmt. Sie berechneten den Kohlenhydratgehalt als Glucose.

Verff. betonen, daß ihre Versuche in hohem Grade vorläufigen Charakters sind. Die Feststellung Fürths und Liebens, daß Milchsäure oxydativ von lebender Hefe verwertet wird, halten sie durch ihre Beobachtungen für bestätigt. [Gä. 535] **Temper.**

Kleine Notizen.

Die Einrichtung der Fruchtfolge. Von Dr. F. Steding, Berlin[1]). Bei den mannigfaltigen und oft sehr schwer miteinander in Einklang zu bringenden betriebswirtschaftlichen Anforderungen für eine zweckmäßige Fruchtfolge liegt die Kunst ihrer richtigen Einrichtung darin, unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der vorhandenen Betriebsmittel ein Kompromiß zu schließen, welches möglichst harmonisch alle Anforderungen berücksichtigt. Auf höchste Erträge ist dann zu verzichten, wenn mit geringeren Anforderungen

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63. 1926, S. 899—941.



rentabler gewirtschaftet werden kann. Aufschlüsse für den Bezirk Königsberg wurden geschaffen durch Befragung tüchtiger, praktischer Landwirte und die Einrichtung einer möglichst großen Anzahl (195) bewährter Fruchtfolgen. Die Untersuchung behandelt vorwiegend Fruchtfolgen besserer Böden.

In neun Abschnitten werden die allgemeinen Grundregeln der Fruchtfolgeeinrichtung erörtert: Futterbedarf zur Ernährung des Viehbestandes; Gewinnung von Streustroh; Reihenfolge der Früchte; Kunstdünger-Zufuhr; Müdigkeits- und Abbauerscheinungen; Arbeitsbedarf des Betriebes; Vermeidung von Einseitigkeit und Risiko; Beweglichkeit, Änderungsmöglichkeiten. Von den Forderungen ist die am wichtigsten, deren Nichterfüllung die größten Kosten oder Einnahmeausfälle verursachen könnte.

Bei der Fruchtfolge sind die individuellen Verhältnisse und Verschiedenartigkeiten der Schläge im Betriebe zu berücksichtigen. Dies wird man sicher noch häufiger als bisher durch Teilung, d. h. Individualisierung der Fruchtfolge erreichen können.

Infolge der bestehenden Beziehung zwischen Hackfruchtumfang und Felderzahl wird festgestellt, daß die Betriebe mit vielen Feldern gewöhnlich intensiver als diejenigen mit wenig Feldern wirtschaften.

Das Anbauverhältnis der Früchte zueinander wird bei Klee, Hackfruchtbau, Winterung, Sommerung, Gemenge erörtert.

Die Aufeinanderfolge der einzelnen Früchte wird nach Mitteilung allgemeiner Regeln und der Methodik der Feststellung in fünf Kapiteln gemäß der Zahl der Hauptfruchtarten behandelt. Anschließend werden die häufigsten und ferner die bemerkenswertesten Fruchtfolgen mit hier nicht wiederzugebenden Einzelheiten aufgeführt und reiche Anregungen zur Abstellung von Mängeln und Neueinrichtungen von Fruchtfolgen gegeben.

[Pfl. 443] G. Metge.

Infektionsversuche mit dem gedeckten Gerstenbrand (Ustilago Hordei [Pers.] Kell. and Sw.). Von Dr. Olga Beck.[1]) Obwohl der gedeckte Gerstenbrand oder Gerstenhartbrand auf dem Felde eine gar nicht seltene Erscheinung ist, hat man sich lange vergeblich bemüht, ihn durch künstliche Infektion hervorzurufen. Diese Mißerfolge waren um so auffallender, als die Sporen der Ustilago Hordei in Wasser und in Nährlösungen außerordentlich leicht, rasch und vollzählig auskeimen. Da die im Schrifttum verzeichneten Versuche zur Aufklärung dieser Unstimmigkeit trotz aller aufgewandten Sorgfalt nur zu widersprechenden Ergebnissen führten, war ihre Wiederholung und Ergänzung erwünscht. Verf. arbeitete mit Sporen- und Sporidienkulturen verschiedenen Alters und mit Boden, der längere oder kürzere Zeit hindurch mit Sporen versetzt war. Aus ihren Beobachtungen leitet sie folgende Schlüsse ab: Die künstliche Infektion der Gerste mit dem Gerstenhartbrand gelingt, wenn die Körner vor der Infektion entspelzt werden. Die Versetzung des Bodens mit Brandsporen vor dem Anbau hatte nur in einem Falle Erfolg und blieb sonst erfolglos. Die Infektion der Körner mit Sporen und mit Sporidienkulturen gelang immer. Am besten bewährt sich als Infektionsmaterial eine durch Überimpfen aus einer relativ alten Kultur entstandene Sporidienkultur. In einer solchen findet lebhafte Sprossung und außerdem reichliches Auswachsen zu Fäden statt, was die Infektion besonders begünstigt. Die Tatsache, daß der Gerstenhartbrand auf dem Felde eine alltägliche Erscheinung ist, bei Infektionsversuchen aber bisher so gut wie nie zu erhalten war, dürfte damit zusammenhängen, daß bei Laboratoriumsversuchen mit der Hand ausgelöstes Saatgut verwendet wird, also Saatgut, das absolut unverletzte Spelzen hat, während das in der Praxis verwendete Saatgut durch den Maschindrusch mehr oder minder geschädigt ist,

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1, S. 540, 1926.

so daß die Sporen leichter an die Körner selbst gelangen können. Daraus ergibt sich für die Praxis die Mahnung, beim Getreidedrusche die Körner möglichst wenig zu verletzen, um so die Wirkung der Saatgutbeize noch zu unterstützen.

[Pfl. 437] O. v. Dafert.

Studien über das Vitaminproblem. Von F. Groebbels[1]). Es wurde der Einfluß des alleinigen und kombinierten Zusatzes von Butter, Hefe und Zitronensaft zur vitaminfreien Reismehlnahrung untersucht. Es wird angenommen, daß in der Butter der Faktor *A*, in der Hefe der Faktor *B*, in Zitronensaft der Faktor C allein bzw. vorwiegend enthalten ist. Butter und Zitronensaft hatten keinen oder nur geringen Einfluß. Die charakteristische Wirkung der Hefe im I. Avitaminosestadium wird durch vorausgehenden Zusatz von Butter oder Zitronensaft zum vitaminfreien Reismehl nicht verändert. Für die verschiedene Wirkung des Hefezusatzes allein auf Verbrauch und Gewicht im I. Avitaminosestadium und nach Haferregime wird angenommen, daß hier das Fehlen bzw. Vorhandensein des Faktors *B* in der vorher gereichten Nahrung maßgebend ist. Das I. Vitaminosestadium scheint auf Prozessen zu beruhen, die mit einer Vitamin *B*-Reserve des Körpers in unmittelbarer Beziehung stehen. Zur Aufrechterhaltung normalen Verbrauches, Wachstums, Gewichts und normaler Lebensdauer sind alle drei Vitaminfaktoren notwendig. [Th. 915] Red.

Zur Bestimmung der freien Säure im Sauerfutter. Von F. Mach[2]) und W. Lepper. Die Säurebildung ist für die Beschaffenheit eines Sauerfutters von ausschlaggebender Bedeutung und die Bestimmung der vorhandenen Säuren deshalb zur Beurteilung besonders wichtig. Bis jetzt erstreckt sich die Untersuchung der Säuren hauptsächlich auf Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure, wobei die Trennung in mit Wasserdampf flüchtige und nichtflüchtige Säuren die Grundlage der Bestimmung bildet. Während man für die Untersuchung der flüchtigen Säuren in dem Verfahren von Wiegner[3]) und Magasarik eine zuverlässige Methode besitzen, genügt bei Bestimmung der Gesamtazidität die Titration gegen Phenolphtalein nicht; der Umschlag ist außerordentlich schlecht. Nach Versuchen des Verf. dürfte die Feststellung der Gesamtsäure im Sauerfutter viel zuverlässiger durch Tüpfeln mit Lackmus als durch die Titration mit Phenolphtalein zu erreichen sein. Es wird ja auch in andern sauren Flüssigkeiten, wie Wein, Bier, Würze, Maischen, bei denen ähnliche Verhältnisse wie im Sauerfutter vorliegen, allgemein durch Tüpfeln gegen Lackmus titriert; die dazu nötige Übung läßt sich sehr bald erreichen. Verf. hofft auf Nachprüfung des Verfahrens von anderer Seite; als Grund für die Unsicherheit der Phenolphtaleinreaktion glaubt er das in verschiedenen Formen vorhandene Eiweiß verantwortlich machen zu können.

[Th. 939] J. Volhard.

Über die Bestimmung der Rohfaser bei Gegenwart von Abfällen tierischer Herkunft. Von F. Mach[4]) und W. Lepper. Verf. will durch seine Versuche feststellen, bis zu welchem Grad die Ergebnisse bei der Bestimmung der Rohfaser in Mischung von pflanzlichen und tierischen Stoffen durch die Anwesenheit schwer löslicher Stickstoffsubstanz beeinflußt werden. Die tierischen Abfälle können nicht nur wahre Rohfaser enthalten, sondern auch ganz beträchtliche Mengen von schwerlöslicher Eiweißsubstanz, die dann eine ganz grobe

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chem., Bd. 137, 1924, S. 14; nach Zentralblatt für Bakt. usw., 2. Abt., Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 89.

[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 104, 317—320, 1926.

[3]) Biedermanns Zentralblatt 1922, 140—145.

[4]) Versuchsstationen 104, 313—316, 1926.

Fehlerquelle darstellen; auch die benützten Asbestfilter können bei der Verwendung zur Bestimmung der Rohfaserasche eine Fehlerquelle bilden, falls man als Tara nicht geglühte, sondern nur getrocknete Asbestfilter benutzt. Verf. stellt daher für die Untersuchungspraxis der Futtermittel foldende Forderung auf:

1. Bei Verwendung von Asbest ist die Gewichtsdifferenz der getrockneten und geglühten Asbestmengen durch blinde Bestimmungen zu ermitteln und bei der Berechnung der Rohfasermenge zu berücksichtigen. Bei Futtermitteln mit tierischen Abfällen ist eine Stickstoffbestimmung in der Rohfaser unerläßlich. Bei Gegenwart von Knochen oder Knochenmehl sind ferner 400 *ccm* 1.25%iger Säure an Stelle von 200 *ccm* zum Auskochen zu verwenden. Beträgt der Gehalt des Futtermittels an Knochenmehl mehr als 50%, so ist das Kochen mit Säure zu wiederholen oder besser eine neue Probe mit 600 bis 800 *ccm* Säure zu kochen. Das Aussehen der Flüssigkeit und des Bodensatzes wird leicht erkennen lassen, ob dies notwendig ist oder nicht.

[Th. 940] J. Volhard.

Beiträge zur mathematischen Behandlung landwirtschaftlich-wissenschaftlicher Fragen. Von Dr. H. P. Wamser (†) und Dr. H. Wagner, Königsberg[1]). H. P. Wamsers landwirtschaftlich mathematischen Arbeiten werden vom Verf. gesammelt, gewürdigt, ergänzt und fortgesetzt. Wamser zeigte den Weg, um durch mathematische Bearbeitung auf exakte Weise den Bedarf an Futter berechnen zu können. Fütterungsversuche müssen so angestellt werden, daß sämtliche Faktoren bis auf den zu untersuchenden gleich günstig gestellt werden. Schwierigkeiten bereitet die Individualität der Tiere. Man ist gezwungen, das Endgewicht eines jeden Tieres gleich 100 zu setzen und aus diesen reziproken Werten festzustellen, ob die prozentuale Gewichtszunahme jedes Tieres dieselbe Gesetzmäßigkeit zeigt. Ist dies der Fall, dann kann man aus den zu vergleichenden reziproken Werten aller Tiere das Mittel mit zugehörigem wahrscheinlichen Fehler bezeichnen und daraus die prozentuale Gewichtszunahme als Funktion des Futters feststellen. In einer mathematischen Gesetzmäßigkeit wird sich die Geschwindigkeit, mit der das Körpergewicht zunimmt, durch einen Faktor (Proportionalitätsfaktor) auszeichnen.

Wamsers Untersuchungen über das Wachstum als Funktion der Zeit bilden die Grundlagen noch nicht abgeschlossener Arbeiten. Es darf erwartet werden, daß man nach der Denkweise Wamsers den Futterbedarf der Arbeitstiere wird bestimmen können. Ferner hat Wamser mathematische Gesetzmäßigkeiten für den Futterbedarf der Milchtiere aufgestellt, zu deren Begründung und Auswertung Verf. Ausblicke gibt. Schließlich wird die Berechnung des Dickenwachstums der Pappel, die Wamser im Unterstand an der Westfront vornahm, nach seinem mathematischen Verfahren erörtert. Die Einzelheiten müssen in der Urschrift verfolgt werden.

[Th. 917] G. Metge.

Der Einfluß von Zuckerrohrmelasse auf die Verdaulichkeit einer an Milchkühe gefütterten völlig ausreichenden Ration. Von P. S. Williams[2]). Die Untersuchungen wurden an 4 Holsteiner Kühen durchgeführt, und zwar in 3 Versuchsreihen, von denen jede aus 3 Versuchen von mindestens 10 Tagen Dauer, jeder mit einer 10 tägigen Vorperiode, bestand. Die Grundration bestand in allen Versuchen aus Maismehl, Weizenkleie, gemahlenem Hafer, Leinsaatölmehl, Erdnußmehl, Klebermehl und Kochsalz mit Heu und Silage. Zu

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63. 1926, S. 577—605.
[2]) Journ. Dairy Sci., 8, S. 94—104, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 67, 1926.

dieser Ration wurde im zweiten Versuch jeder Versuchsreihe 15% Zuckerrohrmelasse und im dritten 25% Zuckerrohrmelasse zugegeben. In allen Versuchsreihen wurde eine vollkommene Verdaulichkeit der Melasse angenommen.

Die Verdauungskoeffizienten der verschiedenen Nährstoffe zeigten viele durch die verschiedenen Melassemengen und die Individualität bedingte Unregelmäßigkeiten, die in den verschiedenen Versuchsreihen wieder verschieden waren. In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittsverdauungskoeffizienten zusammengestellt:

Einfluß von Melasse auf die Verdaulichkeit von an 4 Kühe gefütterten Rationen
(Durchschnitt von 3 Versuchen).

Art der Ration	Trockensubstanz %	Rohprotein %	Rohfett %	Rohfaser %	Stickstofffreie Extraktivstoffe %
Grundration	64.622	65.524	70.857	50.223	70.978
„ + 15% Melasse	61.358	61.461	60.529	51.816	71.624
„ + 25% „	63.337	59.480	71.991	47.029	70.888

Verf. schließt hieraus, daß die Verdaulichkeit der Rohfaser, der N-freien Extraktivstoffe und des Rohfettes durch die Zufügung von Melasse nicht gleichmäßig beeinflußt wurde, daß jedoch dieses Futtermittel die Verdaulichkeit des Rohproteins und der Trockensubstanz leicht herabzusetzen scheint.

[Th. 935] Schieblich.

Hefe als Ergänzungsfutter für Milchkühe. Von C. H. Eckles und V. M. Williams[1]). Die Milchproduktion von zwei Gruppen zu je vier Kühen, die nach der doppelten Umkehrungsmethode mit normalen Rationen mit und ohne Zulage von 25 *g* Hefe pro 1 *lb* produzierte Milch gefüttert wurden, wurde miteinander verglichen. Die Versuchsperioden erstreckten sich über 30 Tage mit 10 tägigen Übergangsperioden. Die normale Ration bestand aus Luzerneheu, Maissilage, getrockneten Rüben und einer Mischung aus gemahlenem Mais, gemahlenem Hafer, Weizenkleie und Leinsaatölmehl im Verhältnis 2 : 2 : 2 : 1.

Die Ergebnisse zeigten keinerlei Vorteile für die Hefefütterung. Eine Gruppe produzierte täglich durchschnittlich 26.51 *lbs* Milch und 0.942 *lb* Fett in der zweiten Periode bei der Grundration und 26.38 *lbs* Milch und 0.957 *lb* Fett in der ersten und dritten Periode mit Hefezulage. Mit den anderen Gruppen wurden ähnliche Ergebnisse erzielt. Irgendwelche Einflüsse der Hefe auf den Allgemeinzustand der Tiere oder appetitanregende Wirkungen konnten auch nicht festgestellt werden.

[Th. 936] Schieblich.

Gibt es Dextrin vergärende Heferassen? Von Dr. Staiger und M. Glaubitz[2]). Verff. prüfen das Vermögen der Hefe, Dextrin zu vergären, und stellen ihre Versuche mit den sogenannten Dextrinhefen „Pombe und Mellacei" an. Als Dextrine wurden 1 Würze- und 1 Säuredextrin in möglichster Reinheit nach Mohr und 1 Säuredextrin von Kahlbaum herangezogen.

[1]) Journ. Dairy Sci. 8, S. 89—93, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 68, 1926.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, XLVIII. Jahrg., Nr. 41, aus dem Institut für Gärungsgewerbe.

Die Kleingärversuche wurden drei Tage lang durchgeführt und zeitigten folgendes Ergebnis:

	I. Säure-dextrin	II. Bier-dextrin	III. Bier-dextrin	IV. Würze-dextrin	V. HellesBier-dextrin	VI. Dextrin Kahlbaum
	$(\alpha) D =$ + 194°	$\alpha D =$ + 158°	$\alpha D =$ + 189°	$(\alpha) D =$ + 156°	$(\alpha) D =$ + 156°	$(\alpha) D =$ + 181°
	1.Tg. 3.Tg.	1.Tg. 3.Tg.	1.Tg. 3.Tg.	1.Tg. 3.Tg.	1.Tg. 3.Tg.	1.Tg. 3.Tg.
Pombe . .	1 (2) 2 (2)	? (1) 1 (2)	? (?) ? (1)	– (1) 1 (2)	? (?) ? (1)	2-3 (3) 3(3)
Mellacei . .	– (?) 1 ?	– (–) ? (?)	? (–) ?(?)	–(–) –(–)	? (?) ? (?)	2 3 (3) 3(3)

Die mit Klammern versehenen Zeichen bedeuten, daß der betreffende Gärversuch bei 32° C ausgeführt wurde. Im übrigen bedeutet: — = keine Gärung, ? = Gärung fraglich, 1 = Spur bis schwache, 2 = mäßig starke, 3 = starke Gärung. Wie die Versuche zeigen ist die Fähigkeit, Dextrin zu vergären, bei den Hefen gering. Eine Ausnahme bildet das Dextrin K a h l b a u m , doch ist diese auf Dextrosegehalt zurückzuführen.

Verff. stellten ferner Versuche an, um einen Überblick zu gewinnen über das Gärvermögen zweier dextrinvergärender Hefen in normalen Diastase enthaltenden Maischen und ferner in Maischen, deren Diastase durch hohe Temperaturen vernichtet worden ist, wobei sie zum Vergleich die Hefe, Rasse M, heranzogen.

Die Ergebnisse der vorläufigen Vorversuche ergaben, daß die dextrinvergärenden Hefen gegenüber M geringere Ausbeuten zeigten und zwar Pombe von etwa 5%, Mellacei von etwa 6%. In der zweiten Versuchsreihe hatte eine Vergärung von Dextrinen nicht stattgefunden. Rasse M zeitigte dieselbe Alkoholausbeute wie Pombe, Mellacei blieb hinter den beiden zurück.

[Gä. 528] Hoffmann.

Vergleichs- und Eignungsprüfung für Hackmaschinen. Von Dipl.-Ing. V i c t o r[1]). Der Verf. übermittelt uns die Prüfungsergebnisse einer Vergleichs- und Eignungsprüfung für Hackmaschinen, die von der Landwirtschafts-Kammer für die Provinz Brandenburg und für Berlin durchgeführt wurde. Während der Prüfung stellten sich bei einzelnen Maschinen Mängel heraus, die vom Verf. detailliert aufgezählt werden, außerdem führt derselbe diejenigen Punkte auf, die beachtenswert bei Kauf und beim Betriebe sind. Von den zehn an der Prüfung beteiligten Maschinen konnten während der Prüfung nur drei als brauchbar bezeichnet werden. Diese drei Hackmaschinen — „Pflanzenhilfe", „Kaiserhackmaschine" und „Saxonia" — werden an Hand von Abbildungen beschrieben. Als Gesamtprüfungsergebnis stellt der Verf. den drei genannten Maschinen folgendes Zeugnis aus: „Wie die Prüfung ergab, sind sie im Betriebe auf allen Bodenarten gut verwendbar und können für alle Betriebe, auch kleinbäuerliche, empfohlen werden." [M. 249] Giesecke.

Kraftpflugvorführung auf der Lehr- und Versuchswirtschaft des Landw. Kreisausschusses von Unterfranken in Erbachshof. Von Reg.-Rat F. B a d e r und Reg.-Rat J. W e i g e r t[2]). Mit der Vorführung von Kraftpflügen, an der sich die verschiedensten Fabrikate beteiligten, war eine Leistungsprüfung verbunden, die sich erstreckte: 1. auf den Verbrauch an Betriebsstoff, 2. auf den Zeitaufwand zum Pflügen von 1 *ha* auf 20 *cm* Tiefe, 3. auf die Arbeitsgüte und

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 20, S. 241.
[2]) Die Landmaschine, 1925, Nr. 7, S. 99



den Zeitaufwand für das Fertigmachen von der Straßenfahrbereitschaft zur Pflugbereitschaft und umgekehrt.

An Hand von genau festgelegten Weisungen wurden die eingeteilten Felder ausgelost. Die durch Beigabe von Abbildungen und Tabellen beschriebenen Kraftpflüge wurden der Leistungsprüfung unterzogen, deren Ergebnisse in den folgenden Tabellen wiedergegeben sind. (Tabelle 1—4.)

Tabelle 1.

Feld-Nr.	Pflug	Des Feldes			nicht aus-gepflügt
		Länge *m*	Breite *m*	Größe *qm*	*qm*
1	Neumeyer	211.6	47.25	10000	873
2	Daag-Toro	nicht gepflügt			
3	Bachmann	217.0	45.70	10000	1939
4	Fiat	217.0	45.70	10000	789
5	M. A. N.	216.5	46.00	10000	36.2
6	Hansa Loyd	nicht erschienen			
7	Flader	227.5	43.76	10000	941
8	Cerva	227.5	43.76	10000	4673

Tabelle 2.

	1 Neumeyer	3 Bachmann	4 Fiat	5 M.A.N.	7 Flader	8 Cerva
Beginn der Greifereinstellung	9.23	9.28	9.28	9.23	9.24	9.25
Beendigung der Greifereinstellung	9.52	9.49	10.03	9.26	9.35	9.38
Beginn der Pflugarbeit	9.55	9.50	10.05	9.27	9.36	9.40
Beendigung der Pflugarbeit	11.58	1.28	1.45	12.06	2.21	2.00
Zur Greifereinstellung wurden benötigt vor der Pflugarbeit (Min.)	29	26	40	3	11	13
Zur Herstellung für Straßenfahrt nach der Pflugarbeit (Min.)	47	20	35	10	36	44

Tabelle 3.

Nr.	Firma	Reine Pflugzeit (Min.)	Länge des Pflugfeldes *(m)*	Ausgepflügte Fläche *(qm)*	Umgepflügtes Land *(cbm)*	Ausgepflügte Fläche pro Std. *m²*	Umgepflügtes Land pro Std. *cbm*	Durchschnittl. Furchentiefe *cm*
1	Neumeyer	123	211.6	9127	2186.8	4452.2	1066.7	23.96
3	Bachmann	212	217.0	8061	1547.7	2283.6	438.4	19.4
4	Fiat	220	217.0	9211	1786.9	2509.8	486.9	19.4
5	M. A. N.	161	216.5	9963.8	2371.3	3717.8	884.8	23.8
7	Flader	285	227.5	9059	1960.8	1907.1	412.8	21.6
8	Cerva	260	227.5	5327	1251.8	1230.2	289.1	23.5

Tabelle 4.

Nr.	Firma	Brennstoff	Spez. Gewicht	Brennstoffverbrauch im ganzen kg	je Stunde kg	je ha kg	je Tagwk. kg	je cbm g
1	Neumeyer	Benzol	0.865	22.600	11.244	24.773	8.43	10.8
3	Bachmann	Petroleum u. Benzin	—	29.65	14.168	36.782	11.15	19.1
4	Fiat	Naphtha und Benzol	—	33.60	9.180	36.478	12.429	18.788
5	M. A. N.	$^2/_3$ Solaröl u. $^1/_3$ Benzol	—	15.999	5.970	16.058	5.472	6.746
7	Flader	Benzol	0.865	26.000	5.810	28.701	9.77	10.2
8	Cerva	Benzol	0.865	28.550	6.593	53.595	18.26	22.8

Zu diesem Zahlenmaterial muß bemerkt werden, daß der Flader- und Cerva-Pflug durch die Arbeit auf ungünstigem Boden in der Konkurrenz etwas benachteiligt waren.

Bei keiner Maschine traten während der Prüfung wesentliche Störungen durch Brüche oder sonstige Schädigungen ein, was für eine gute Betriebssicherheit selbst unter ungünstigsten Umständen spricht. „Es muß daher das gute Ergebnis der Prüfung für die überwiegende Zahl der beteiligten Kraftpflüge als ein recht zufriedenstellendes angesprochen werden."

[M. 276] Giesecke.

Die Fräse im Kartoffelbau. Von Dipl. agr. F. Kertscher[1]). Der Verf. weist auf die günstigen Auswirkungen der Fräskultur im Kartoffelbau hin. „Vor allem ermöglicht ihre Anwendung die Ausdehnung des Kartoffelbaus auf schwere Böden, die dadurch im Vergleich zur Pflugkultur zu ganz bedeutenden Ertragssteigerungen gebracht werden, wobei auf Grund der Arbeitsweise durch die Fräse die notwendigsten Bestellungs- und vor allem auch Pflegearbeiten sich bequem durchführen lassen."

Der Verf. teilt uns die zahlenmäßigen Ergebnisse der Versuche in den Jahren 1923 und 1924 mit. „Was die Ertragsverhältnisse anbelangt, so zeigen die Ergebnisse, daß bei Sandböden die Ertragssteigerungen im Verhältnis zur Pflugbearbeitung längst nicht so hoch sind wie bei schweren Böden, da erstere naturgemäß auch mit einfacheren Mitteln sich leidlich lockern lassen. Die Ertragsteigerungen auf diesen Böden dürften nach unseren bisherigen Erfahrungen in erster Linie auf die bessere Einbringung der organischen Dünger und auf die Verbesserung der Feuchtigkeitsverhältnisse zurückzuführen sein." Der Abhandlung ist eine graphische Darstellung des Feuchtigkeitgehalts während der ganzen Vegetationsperiode bei gepflügtem und gefrästem Boden beigegeben, die klar und übersichtlich die Verhältnisse in besagter Richtung illustriert

[M. 263] Giesecke.

Arbeitsersparnis im Kartoffelbau. Von von Oertzen[2]). Der Verf. teilt uns die Ergebnisse über die Feststellungen des Arbeitsaufwandes mit, speziell beim Pflanzen, während er für die bei der Ernte gemachten Erfahrungen auf die Pommritzer Versuche hinweist.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 7, S. 81 und Nr. 8, S. 94.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 7, S. 74.

	Arbeit	Arbeiter	Tagesleistung ha	Arbeitsbedarf auf 1 ha	Arbeitskosten ℳ
1.	Aufkeilen	1 P	1/2	2 P	4.00
	Einlegen	1 M		2 M	6.00
	Zukeilen	1 F	0.375	3 F	4.50
		1 P	1/2	2 P	4.00
		1 M		2 M	6.00
					24.50
2.	Markieren	1 P	2.5	2/5 P	0.80
	Pflanzen	1 M		2/5 M	1.20
		1 P		2/5 F	0.60
		1 F	1/4	4 F	6.00
	Zukeilen	1 P	1/2	2 P	4.00
		1 M		2 M	6.00
					18.60
3.	Pflanzlochmaschine (4 reihig)	3 P	4	3/4 P	1.50
		2 M		1/2 M	1.50
		12 F		3 F	4.50
	Zudeckmaschine	3 P	4	3/4 P	1.50
		2 M		1/2 M	1.50
					10.50
4.	Pflanzlochmaschine (3 reihig)	4 P		4/3 P	2.66
		3 M	3	1 M	3.00
		1 F		1/3 F	0.50
					6.16

In dieser Tabelle bedeutet P = Pferd, M = Mann, F = Frau oder Bursche. 1 Pferdetag = 2.— ℳ, 1 Männertag = 3.— ℳ, 1 Frauentag = 1.50 ℳ.

Aus dieser Übersicht ist die Überlegenheit der maschinellen Pflanzmethoden zu ersehen. [M. 275] Gieseckc.

Ein neues Verfahren der Saatgutbeize. Von Dr.-Ing. W. E. Fischer und Dr.-Ing. K. Scharrer[1]). Der Hauptnachteil des Beiz-Naßverfahrens ist die umständliche Trocknung. Die Verff. berichten nun über Versuche mit Mitteln, die einen niedrigen Siedepunkt haben (Trichloräthylen und Tetrachlorkohlenstoff).

Das als D. R. P. angemeldete Verfahren besteht darin, daß Flüssigkeiten niedrigen Siedepunkts sowohl allein und in Mischung miteinander als auch als Lösungsmittel gewisser keimtötender Stoffe in ähnlicher Weise wie

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 43, S. 531

bei dem Naßverfahren mit dem Beizgut zusammengebracht werden, wobei der niedrige Siedepunkt der betreffenden Flüssigkeiten eine rasche und gründliche Verdunstung auch bei feuchter Witterung gewährleistet.

„Durch die Konstruktion eines entsprechenden Apparates ist es uns ferner gelungen, den Verbrauch an Beizmitteln auf ein Minimum herabzudrücken."

An Hand von Abbildungen führen uns die Verf. einen Teil ihrer Versuche vor, deren Ergebnisse den Vorteil des neuen Verfahrens zeigen.

[M. 252] Giesecke.

Literatur.

Pflanzenernährung und Ernteertrag. Von E. J. Russell. Druck und Verlag der Kalifornischen Universität, Berkeley. U. S. A. 1926.

Seit dem Jahre 1909 werden an der Kalifornischen Universität vermöge der Hitchcock-Stiftung Vorlesungen von auswärtigen Professoren über verschiedene Wissensgebiete in allgemeinverständlicher Weise abgehalten, wobei 1914 zum ersten Mal die Agrikulturchemie durch den bekannten Leiter der Rothamsted-Versuchsstation, E. J. Russell, vertreten war. Seine in Kalifornien gehaltenen Vorlesungen sind in einem von der kalifornischen Universität herausgegebenen Buch zusammengestellt, das in außerordentlich klarer und dem gebildeten Landwirt verständlicher Weise die Fragen der Pflanzenernährung bespricht. Die einzelnen Abschnitte sind folgendermaßen überschrieben: Das Studium der Pflanzenernährung (geschichtliche Entwicklung); Positive Wissenschaft und exakte Demonstration (Gesetzmäßigkeiten bei der Pflanzenernährung); Tod und Pflanzenleben, Morsjanua vitae (Bedeutung der Bodenbakterien); Kann die Tätigkeit der Kleinlebewesen im Boden kontrolliert und ausgenutzt werden? (Bodenimpfung und Bodendesinfektion); Der Boden und die lebende Pflanze (Bodenzusammensetzung und Reaktion). Die Zusammenstellung des Stoffes ist sehr geschickt, die neuesten Forschungsergebnisse sind berücksichtigt, vielleicht etwas optimistisch betrachtet, die Auswahl der Abbildungen ist sehr gut, die Bilder sind recht anschaulich. Daß dabei die Rothamsteder Versuche in erster Linie berücksichtigt werden, ist selbstverständlich. Eine deutsche Übersetzung wäre sehr erwünscht, ich habe selten ein Buch gefunden, das diesen spröden Stoff so geschickt behandelt.

[Lit. 379] Red.

Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. Von Prof. Dr. F. Löhnis, Leipzig. Zweite, neubearbeitete Auflage mit 10 Tafeln und 66 Abbildungen im Text. 400 Seiten. Preis —.— ℳ. Berlin 1926. Verlag von Gebrüder Bornträger.

Die erste Auflage dieses Werkes haben wir bereits im Januarheft 1914 einer eingehenden Besprechung unterzogen. Es ist daher nur notwendig, darauf hinzuweisen, daß die neue Auflage des seit langem vergriffenen Werkes nach der Rückkehr des Verfassers aus Amerika, wo er 12 Jahre lang im Dienste des dortigen Landwirtschafts-Ministeriums tätig gewesen ist, sofort in Angriff genommen wurde. Alle Erfahrungen, welche der Verf. in Amerika gesammelt hat, aber auch alle sonst gezeitigten Fortschritte der landwirtschaftlichen Bakteriologie sind verwertet worden. Hat doch die Erkenntnis von der Bedeutung dieses Zweiges der Landwirtschaft in den letzten zehn Jahren ganz erheblich gewonnen, so daß man dank der Fürsorge der sächsischen Regierung an der Universität Leipzig eine selbständige Lehr- und Forschungsstätte für dieses Wissensgebiet geschaffen hat. Ich halte dies Buch für das beste seiner Art.

[Lit. 380] Red.



Grundzüge der praktischen Bodenkunde. Von Dr. phil. Hermann Stremme, o. Professor für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Danzig. 332 Seiten mit 6 Textabbildungen und 10 Tafeln. Berlin, Verlag von Gebrüder Bornträger, 1926. Preis ℳ 16.50.

Wie der Verfasser in seinem Vorwort betont, sollen die „Grundzüge der praktischen Bodenkunde" eine Lücke ausfüllen, welche die zahlreichen Lehrbücher der Bodenkunde aufweisen, die nämlich alle zu wenig über die draußen an und im Boden unmittelbar zu beobachtenden Merkmale bringen. Ausgehend von den Danziger Kartierungen und auf Grund praktischer Erfahrungen versucht der Verfasser die Lehre von den Bodentypen zu ergänzen und weiter auszubauen, als dies Glinka in seinen „Typen der Bodenbildung" ausführte. Im theoretischen Teil greift der Verf. deshalb vielfach auf Glinka zurück; die mehr oder weniger geologische Einstellung des Werkes erübrigt die Beschreibung der Methoden der Laboratoriumsuntersuchungen. Der Inhalt teilt sich in folgende Hauptabschnitte: 1. Einleitung. 2. Die Untersuchungsmethoden im Freien. 3. Der Gesteinszerfall. 4. Ur- und Nutzböden. 5. Bodenarten und Bodentypen. 6. Die klimatischen Bodentypen. 7. Die Einwirkung des Bodenwassers und des Grundwassers auf die Bodenarten und Bodentypen. 8. Die Verschiedenheit der Bodentypen. 9. Die Bodenkarten. — Verzeichnis der Textabbildungen. Verzeichnis der Tafeln in der Mappe am Schluß. —

Mit Recht betont der Verfasser, daß die Ergebnisse der Bodenanalyse bisher noch fast ohne Zusammenhang mit der beobachtenden Bodenkunde stehen und ganz auf den Grundvorstellungen der chemischen und physikalischen Boden- und Gesteinsanalyse aufgebaut sind. „Hier stehen wir erst in einem Anfang" Die Erklärung der Profile und Horizonte wird durch eine große Reihe von Bauschanalysen wesentlich unterstützt.

Das mit zahlreichen vorzüglichen Karten und Abbildungen ausgestattete Buch stellt in seiner Gesamtheit entschieden etwas Neuartiges dar und kann nicht nur wegen seiner guten Anleitungen für die Untersuchungsmethoden im Freien, wie Probenahme, Profildeutung, Aufnahme von Bodenkarten usw., sondern auch wegen der zahlreichen Literaturhinweise jedem Bodenkundler für Wissenschaft und Praxis empfohlen werden. [Lit. 381] Gericke.

Stickstoffindustrie und Weltwirtschaft. Auf Grund amerikanischer Veröffentlichungen bearbeitet und herausgegeben von Dr. H. Großmann, Professor an der Universität Berlin. Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz, Breslau. Bd. XXVIII. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1926. Preis ℳ 3.—. 92 Seiten.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert; nach einem einleitenden Vorwort werden im ersten Teil (S. 7 bis 54) die Verfahren zur Bindung des Stickstoffs der Luft behandelt. Und zwar der Lichtbogenprozeß, das Kalkstickstoffverfahren, das synthetische Ammoniakverfahren, verschiedene Verfahren zur Bindung des Stickstoffs, Kalkstickstoff als Düngemittel und seine chemischen Umwandlungen, die Umwandlung des Ammoniaks in Ammoniumsalze. Der zweite Teil (S. 55 bis 92) bringt die Entwicklung der Luftstickstoffindustrie in den einzelnen Ländern, und zwar in Deutschland, Frankreich, England, Italien, Norwegen, Belgien, Dänemark, Holland, Polen, die österreichischen Nachfolgerstaaten, Schweden, Spanien, Schweiz, Vereinigte Staaten von Nordamerika, Japan.

Während der erste Teil für den Industrie-Chemiker vor allem durch seine knappe und übersichtliche Wiedergabe der in den einzelnen Ländern ausgeübten Verfahren zur Gewinnung des Stickstoffs aus der Luft von besonderem Interesse sein wird, bietet der zweite Teil auch dem Agrikulturchemiker und Volkswirtschaftler viel Interessantes und Wissenswertes. Für die praktische Landwirtschaft ergibt sich, daß die Klagen über die hohen Stickstoffpreise nicht

berechtigt sind, da die Stickstoffpreise fast vollständig unter den Vorkriegspreisen gehalten worden sind. Verf. warnt vor allem davor, deshalb die Düngung mit künstlichen Düngemitteln zu vernachlässigen, da nur einer vorübergehenden Notlage wegen durch unzureichende Zufuhr künstlicher Düngemittel auf Jahre hinaus die Ernteerträge mit Sicherheit vermindert werden.

Das sehr empfehlenswerte Werk erhält noch besonderen Wert durch seine knappe und anschauliche Darstellungsweise, die es auch dem Nichtfachmann ermöglicht, sich ein klares Bild über die Stickstoffindustrie und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung zu machen. [Lit. 382] Gericke.

Die Zusammensetzung der festen Erdrinde als Grundlage der Bodenkunde. Von Dr. L. Milch, Professor an der Universität und an der Technischen Hochschule Breslau. Zweite, umgearbeitete Auflage der Grundlagen der Bodenkunde. Leipzig und Wien. Franz Deuticke, 1926. 254 Seiten. Preis *M* 10.—.

Wie der Verf. im Vorwort betont, ist er der Überzeugung, daß die mineralogisch-petrographischen Grundlagen für die Bodenkunde sachlich immer von Bedeutung sein müssen; er warnt jedoch vor ihrer Überschätzung und versuchte bereits früher durch starke Betonung von Grad und Art der Verwitterung sowie durch die Auffassung der Böden als Konvergenzbildungen die Grenzen dieser Betrachtungsweise zu bestimmen. Dieser Auffassung entsprechend steht die geologisch-mineralogische Behandlung des Stoffes im Vordergrund, während die eigentliche Bodenkunde, d. h. die Betrachtung des Bodens als fertiges Produkt und als Standort unserer Kulturpflanzen naturgemäß nicht berührt wird. Das Buch zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung. die Bildungsweise der Gesteine, Erdkruste und Erdinneres. Erster Hauptteil: Allgemeine Eigenschaften der Gemengteile der Gesteine und Böden. Chemische Zusammensetzung, Physikalische Eigenschaften, Beobachtungen mit dem Polarisationsmikroskop, Zusammenfassung. Zweiter Hauptteil: Minerale und Gesteine als Bestandteile der Erdkruste und als Bodenbildner. Die Gemengteile der Erstarrungsgesteine, die massigen Gesteine (Erstarrungsgesteine, Eruptivgesteine). Verwitterung und Zersetzung der Erstarrungsgesteine und ihrer Komponenten. die Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine und kristalline Schiefer. Dritter Hauptteil: Beziehungen zwischen der Beschaffenheit der Böden und der Natur ihrer Muttergesteine, Allgemeines, Bodenbildung aus verschiedenen Gesteinen, Beeinflussung der Böden durch bewegende Kräfte, Klimatische Bodenzonen. Sachverzeichnis. Dem Bodenkundler, den die geologisch-mineralogische Seite der Bodenkunde insbesondere interessiert, wird das Buch über alles auf diesem Gebiete Wissenswerte Auskunft geben können. [Lit. 383] Gericke.

Chemie und Kultur. Von Rudolf Winderlich, Professor an der Oberrealschule in Oldenburg i. O. Mit 8 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. 139 Seiten. Preis brosch. *M* 3.80, geb. *M* 4.50. Verlag von Leopold Voß, Leipzig 1927.

Haben uns die Fortschritte der modernen Technik nur äußeres Behagen gebracht oder auch innere geistige Vertiefung? Genießen wir durch sie nur die Vorteile der Zivilisation oder auch den Segen der Kultur? Es ist so häufig über diese Fragen gestritten worden, und die meisten denkenden Menschen sind geneigt, wohl eine Steigerung der Zivilisation durch die Technik anzuerkennen. aber einen Kulturfortschritt abzulehenen.

Es ist deshalb als eine äußerst verdienstvolle Tat des Verf. hoch anzuerkennen, daß er im vorliegenden Büchlein dem Menschen von heute einmal vor Augen führt, wie viel, wie unendlich viel die Chemie zur Förderung der Kultur beigetragen hat. Mit Recht sagt er, die chemische Wissenschaft hat das Denken gewandelt, eine Kulturtat, die gar nicht hoch genug eingeschätzt werden

kann. Die Chemie hat die Kulturaufgabe gelöst, das Sterben der Völker zu verhindern. Was wäre wohl aus Europa geworden, wenn wir nicht gelernt hätten, mit Hilfe der chemischen Düngemittel die Ernteerträge zu steigern, oder ist es keine Kulturtat, wenn ausgedehnte Landstrecken, die für den Anbau von Krapp, Weid und Indigo gedient hatten, durch die Entdeckung des Aufbaues und der künstlichen Herstellungsweise der Farbstoffe für den Anbau von Brotgetreide frei wurden? So schildert der Verf. in überaus anschaulicher, doch gründlicher Weise leicht verständlich die Bedeutung des Feuers, der Nahrung, von Quarz und Ton, die Gebrauchsmetalle, Sprengstoffe und Schießstoffe, Farben und Heilmittel in ihrem Einfluß auf die Menschheitskultur und schließt sein Büchlein mit einem Kapitel über die chemischen Elemente von dem ionischen Philosophen bis zum Atomzerfall.

Das Buch ist kein Lehrbuch, soll es nicht sein, sondern es soll all denen helfen, die eine Vorstellung vom Wesen und Wirken der Chemie bekommen wollen, von ihrem unwiderstehlichen Einfluß auf die Lebensgewohnheiten, auf das Denken und Handeln der Menschen; es will an einigen Beispielen zeigen, daß die Chemie einer der stärksten Pfeiler im Gebäude unserer Kultur ist. Aber auch jeder Chemiker wird seine reinste Freude finden im Genuß der Lektüre dieses Büchleins. [Lit. 392] Red.

Lehrbuch der Chemie in Verbindung mit Mineralogie für höhere Lehranstalten, II. Teil. Herausgegeben von Henninger, 16. Auflage. Neu bearbeitet von Dr. M. Heidrich, Hannover und Dr. W. Franck, Hamburg. 366 Seiten mit 207 Abbildungen im Text und einem Titelblatt. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1927.

Das für die Oberstufe der höheren Lehranstalten bestimmte Lehrbuch ist als Hilfsmittel für den unterrichtenden Lehrer gedacht, der möglichst wenig bei der individuellen Ausgestaltung seines Unterrichtes gehemmt werden soll. Damit unterscheidet es sich vorteilhaft von zahlreichen anderen Schulbüchern, stellt aber dadurch größere Anforderungen an den Lehrer selbst. Die selbständige Benutzung des Buches durch den Schüler ist nur durchführbar, wenn die Unterstufe des Stoffes vollkommen beherrscht wird. Nebensächliches ist ausgeschaltet. Der Stoff selbst, wie üblich, an der Hand von Versuchen, die im Arbeitsunterricht auch vom Schüler ausgeführt werden können, dargestellt worden. Dabei bilden die Tatsachen der reinen Chemie die Grundlage, wobei aber auch die chemische Technik entsprechend ihrer Bedeutung behandelt wird. Die mehrfach breiter angelegten rein chemischen und physikalisch-chemischen Betrachtungen machen das Buch sicher wertvoller, aber auch schwerer. Kurz, aber doch eingehend sind auch die Tatsachen über die Ernährung der Menschen, Tiere und Pflanzen behandelt, ebenso die Erzeugung und Bedeutung der künstlichen Düngemittel. Die Verwertung der Fäkalien zu Düngemitteln scheitert nicht nur an den Forderungen der Hygiene, sondern auch an der geringen Konzentration der Nährstoffe in ihnen. Bei der Erwähnung Liebigs wäre darauf hinzuweisen, daß er als erster die Bedeutung der künstlichen Düngemittel erforscht und erkannt hat. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß in einem besonderen Kapitel das Wichtigste über Kristallformen und Minerale behandelt wird, und daß das Buch von einem Anhang von Fr. Schöndorf die Grundzüge der Geologie enthält. Ein vortreffliches Lehrbuch, das in weitestem Maße in die höheren Schulen eingeführt zu werden verdient.

[Lit. 393] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Landwirtschaftliche Maschinen

Dreschmaschinen, Pressen, Lokomobilen

Leitfaden in leichtfaßlicher Darstellung zum praktischen Gebrauch und für den Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen

herausgegeben von

G. A. Fischer

Ingenieur bei der Central-Ankaufsstelle der Landwirtschaftskammer in Halle (Saale)

unter Mitwirkung von

G. Voltz

Oberingenieur und Lehrer an der staatl.-städtischen Handwerker- und Kunstgewerbeschule in Erfurt

Mit 49 Abbildungen und 1 Tafel

Preis ℳ 2.80

Dieses Buch ist für den Landwirt geschrieben. Es soll ihn mit seinen Maschinen vertraut machen, damit er ihnen die gleiche Sorgfalt angedeihen lassen kann wie seiner übrigen Wirtschaft. Fragt man sich, woher es kommt, daß manche Landwirte, die ihre Wirtschaft sonst mustergültig in Ordnung halten, so wenig Wert auf die Unterhaltung ihrer Maschinen legen, so muß man vor allem feststellen, daß für die Behandlung der Maschinen der Lehrmeister fehlt, der den Landwirt mit den Vorgängen in seinen Maschinen innig vertraut macht. Es ist durchaus nicht nötig, daß er ein ganzer Ingenieur wird und alle Teile und Vorgänge konstruktiv durchdenken lernt, aber soweit muß er unbedingt kommen, daß er sich im Notfalle möglichst sachgemäß zu helfen weiß und den entstandenen Schaden nicht noch vergrößert. Man wende nicht ein, daß eine Maschine jeder Behandlung gewachsen sein müsse; dies ist völlig unmöglich. Selbst die einfachste Maschine wie der Pflug verlangt ihre Unterhaltung. Der Ingenieur gibt sich die größte Mühe, möglichst allen Anforderungen gerecht zu werden, er muß aber auch beim Landwirt das nötige Verständnis für seine Arbeiten finden. In diesem Sinne soll dieses Buch wirken. Es sind zunächst die wichtigsten Maschinen zur Gewinnung der Frucht behandelt. Nach einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung folgen die Beschreibung, Arbeitsweise und die Behandlung der Maschinen

56. Jahrgang 6. Heft. Juni 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III).

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Küstensenkung und Flutbewegung in der deutschen Bucht.

Von Diplomlandwirt Dr. **Geerkens**, Schapphörn[1]).

Das ganze Problem der Küstensenkung und Flutbewegung in der deutschen Bucht wird nach allen Richtungen hin beleuchtet. Die Hauptlinien der Entwicklung und die sich aus ihnen ergebenden Lehren werden folgendermaßen zusammengefaßt.

1. Das Gebiet der deutschen Nordseeküste scheint als Teil einer von den Pyrenäen bis Skandinavien reichenden Faltung der Erdrinde einer langsamen, säkularen Senkung unterworfen zu sein.

2. Die Senkung scheint nach den vorliegenden Anzeichen nur einen geringen Umfang zu haben und 10 *cm* im Jahrhundert nicht zu übersteigen.

3. Die von den verschiedenen Forschern unternommenen Versuche, für die letzten Jahrhunderte einen wesentlich größeren allgemeinen Senkungsbetrag unserer Küste nachzuweisen, müssen als von irrtümlichen Voraussetzungen ausgehend und als mißlungen bezeichnet werden.

4. Soweit auf größere Senkungen geschlossen werden konnte, sind diese lokaler Natur und im Marschboden selbst und seinem Untergrund begründet (Sackung).

5. Wo sich im Untergrund organische Schichten von Torf oder anderen Pflanzenresten befinden, haben diese sich unter dem Druck von oben stark zusammengepreßt, ihr Wasser größtenteils verloren und durch Zersetzungsvorgänge mehr oder minder große Substanzverluste erlitten.

6. Der Marschboden selbst verliert mit der Zeit durch Entwässerung und Austrocknung einen Teil seines Wassers und durch Zersetzungsvorgänge und Auswaschung einen Teil seiner leicht löslichen Mineralstoffe, was ebenfalls zu einer, mit dem Alter abnehmden Sackung führt.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 939—980.

7. Der Verlust an leicht löslichen Mineralstoffen betrifft besonders den Kalkgehalt des Bodens, so daß man aus dem Grad seiner Entkalkung auf sein Alter schließen kann.

8. Da sich die örtliche Sackung des Bodens infolge Wasser- und Substanzverlust auf alle Marschböden erstreckt, so ist dem Betrag für die allgemeine Senkung ein nach Untergrund, Stärke der Kleischicht und Alter verschieden hoher Betrag für Sackung hinzuzurechnen, um auf die Verminderung der Höhenlage des einzelnen Bodens seit der Bedeichung zu kommen. Besonderer Sackung unterworfen sind Gebäude, Wurten und Deiche, die auf Marschboden errichtet sind, infolge des Gewichts, mit dem sie auf den Boden drücken und in ihn hineinsinken. Unbedeichtes Land hält sich durch Aufschlickung stets etwa 80 *cm* höher als mittleres Hochwasser.

9. Aus der Zunahme des mittleren Hochwasserstandes an der Küste ohne weiteres auf eine Senkung der Küste zu schließen, ist falsch, da die Fluthöhen in der deutschen Bucht sich geändert, und zwar zugenommen haben.

10. Veränderte Zustromverhältnisse und Vergrößerung und Vertiefung in der Nordsee haben zu einer Verstärkung der Flut- und Ebbebewegung und damit zu einer Zunahme des Tidenhubs, des Unterschieds von Hoch- und Niedrigwasser, geführt.

11. Die Zerreißung der Marschenküste und die Bildung von tiefen Buchten, Prielen und Fahrrinnen hat in Verbindung mit der Zunahme des Tidenhubs den Flutstrom an der Küste zum Teil sehr stark gehoben und den meßbaren, mittleren Hochwasserstand erhöht.

12. Da die Beobachtung der mittleren Hochwasserstände im Vergleich zur Höhenlage des Landes und den Höhen der Deiche die beste laufende Kontrolle über die genügende Sicherung des Landes gegen die See ist, so sind die Küstenpegel in ihrer Höhenlage zu sichern und die gewonnenen Beobachtungen für den Deichschutz zu verwerten.

13. Die höchsten Fluten stehen nicht in unmittelbarer Beziehung zum mittleren Hochwasserstand; sie sind die Folge plötzlichen stärkeren Wasserzustromes zur Nordsee, in Verbindung mit gegen die Küste gerichteten Stürmen und besonderer Stauwirkung in den Meeresbuchten.

14. Da diese Stauwirkung in ihrer Höhe unberechenbar ist und schon oft verheerende Folgen hatte, so sollte bei Bauten und Ver-

änderungen im Wattenmeer und in den Flußmündungen alles vermieden werden, was diese Stauung zu erhöhen geeignet ist.

15. Die letzten Jahrzehnte haben im besonderen Maße eine Zunahme der Wasserhöhe der höchsten Fluten gebracht, was beim Bau und der Verstärkung der Deiche besondere Beachtung finden sollte.

16. Dem Sinken des Landes und dem Steigen des Grundwassers sollte durch Kulturmaßnahmen wie Verbesserung der Entwässerungseinrichtungen, Erhöhung und Befestigung der Wege usw. Rechnung getragen werden, da der an sich wertvolle Kulturboden der Marschen sonst mit der Zeit entwertet. [Bo. 802] G. Metge.

Untersuchungen über die Menge und Zusammensetzung der Sickerwässer.

Von Geh. Reg.-R. Prof. Dr. **M. Gerlach**, Berlin[1]).

Die Versuche wurden am Kaiser Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg von 1906 bis 1918 mit Hilfe einer umfangreichen Lysimeteranlage, deren Konstruktion nochmals eingehend geschildert wird[2]), durchgeführt. Die Hauptergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen:

Die Menge der Sickerwässer wurde außer von der Höhe der Niederschläge und der Lufttemperatur stark durch die Bodenart, die Düngung und die Bestellung beeinflußt.

Der Sandboden gab im allgemeinen größere Mengen Sickerwasser ab als der Lehm- und Moorboden. Der bestellte Boden hat in allen Fällen weniger Sickerwasser geliefert als der unbestellte Boden. Durch die Düngung ist die Menge außerdem wesentlich vermindert worden. Ein mit Pflanzen bestandenes Feld erhöht naturgemäß die Verdunstung. Die zur Produktion von 1 *kg* oberirdischer Trockenmasse verdunstete Wassermenge schwankte auf den ungedüngten Lysimetern zwischen 506.7 und 1331.5 Litern. Durch die Düngung wurde sie auf 473.1 bis 644.0 *l* herabgesetzt. Die gleiche Erfahrung wurde auf dem Felde gemacht.

Der prozentuale Gehalt der Sickerwasser an Pflanzennährstoffen ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Phosphorsäure war

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 701—733.

2) Mitteilungen des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft zu Bromberg Bd. II, S. 319 und Bd. III, S. 351.

in denselben nicht quantitativ bestimmbar. Die ausgewaschene Stickstoffmenge war bei den gedüngten Böden stets kleiner als bei den ungedüngten und schwankte je Jahr und Hektar:

gedüngter	Boden zwischen	20.4	und	137.6 *kg*
ungedüngter	„ „	20.6	„	274.7 „

Die Verluste der übrigen Pflanzennährstoffe betrugen je Jahr und Hektar:

Pflanzennährstoff:	Gedüngter Boden: *kg*	Ungedüngter Boden: *kg*
Kali	17.5 — 62.5	15.3 — 40.6
Kalk	142.2 — 744.8	136.8 — 1430.6
Magnesia	21.2 — 207.2	19.5 — 382.2
Chlor	36.1 — 76.9	12.3 — 67.0
Schwefelsäure	159.4 — 919.7	146.7 — 1683.9

Den gedüngten Böden wurden durch die gesteigerten Ernten stets größere Mengen Pflanzennährstoffe als den ungedüngten entzogen. Auf fast sämtlichen Lysimetern hat ein beträchtlicher Raubbau stattgefunden. Nur in gedüngten Mineralböden nahm die Menge der vorhandenen Phosphorsäure im Verlaufe des Versuchs zu. Die Folge dieses Raubbaus war ein Sinken der Erträge auf den ungedüngten Lysimetern, welches sich besonders auf dem nährstoffarmen Sandboden aus Mocheln sehr bemerkbar machte. Verhältnismäßig hoch sind die Verluste an Kali, die im Laufe der Zeit 4.4 bis 35.8% der anfänglich vorhandenen Gesamtmenge erreichten. Noch höher stellten sich die absoluten Verluste an Kalk. Gering sind die Verluste an Phosphorsäure aus den ungedüngten Böden. Sie sind nur durch die Entnahme der Ernten entstanden. Eine genaue Stickstoffbilanz läßt sich nicht aufstellen. Der ausgewaschene Stickstoff war fast vollständig in Form von salpetersauren Salzen vorhanden.

Auch im freien Felde wurden den obersten Bodenschichten durch die Sickerwässer und Ernten im Laufe der Zeit bedeutende Mengen Nährstoffe entzogen. Wenn sie zum Abfluß kommen, so erreichen die Verluste diejenigen der Lysimeterböden. — Der Nährstoffverlust hat eine entsprechende Ertragsverminderung zur Folge, wie Verf. an Ergebnissen mit Lauchstädter und Groß-Lübarser Böden ausführte. Bei Versuchen in Pentkowo ergab sich auf stallmistfreien Teilstücken nachfolgende Verminderung der Erträge beim Fortlassen aus der Düngung von:

	Kali %	Phosphorsäure %	Stickstoff %
1901 — 1906:	0 — 31.9	0 — 12.7	18.4 — 57.4
i. Mittel:	12.5	4.2	28.3
1907 — 1913:	15.1 — 41.8	10.6 — 26.3	13.5 — 45.1
i. Mittel:	23.0	15.5	33.8

An dieser Verarmung der Böden im Laufe der Zeit ist nicht allein die Entnahme der Nährstoffe durch die Ernten, sondern auch das Fortführen von Nährstoffen durch die Sickerwässer schuld.

[Bo. 800] G. Metge.

Die Neubauersche Keimpflanzen-Methode zur Erkennung des Nährstoffbedarfes des Bodens.

Von **S. Gericke**, Oldenburg[1]).

Die Übersicht über die bisherigen Arbeiten und die gewonnenen Erfahrungen mit der N e u b a u e r - Methode 1923 bis Juni 1926 ist nach folgenden Gesichtspunkten angeordnet: Der erste Teil enthält die mehr technische Seite der Methode, das Ansetzen und die Durchführung der Versuche im Laboratorium, der zweite Teil gibt die Arbeiten über den Einfluß der verschiedenen Wachstumsfaktoren auf den Ausfall der Ergebnisse wieder, und im dritten Teil wird die Leistungsfähigkeit der Methode für die Praxis, wie sie sich bisher erwiesen hat, besprochen. Auf Grund eigener Ergebnisse kommt Verf. im Gesamtüberblick zu folgenden Ansichten über N e u b a u e r s Methode.

1. Die N e u b a u e r - Methode bietet eine Möglichkeit, sich über den Nährstoffzustand eines Bodens Kenntnis zu verschaffen. Bei der Berechnung der Analysenergebnisse ist es von ausschlaggebender Bedeutung, ob man die blinde Bestimmung oder die Körneranalyse zugrunde legt. Für praktische Zwecke erweist sich bisher die blinde Bestimmung in den meisten Fällen als geeignet. Es ist zu empfehlen, bei jeder Versuchsreihe die blinde Bestimmung zu wiederholen. Das Auftreten von Null- und Minuswerten bei der Phosphorsäure — seltene Fälle! d. Ref. — ist als eine Unsicherheit der Methode anzusehen, da in jedem landwirtschaftlich genutzten Boden wurzellösliche Phosphorsäure vorhanden ist.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 735—757.

2. Der Ausfall der Ergebnisse der Keimpflanzenmethode ist mehr oder weniger abhängig von den verschiedensten äußeren Einflüssen, wie Temperatur, Vegetationsdauer, Wasser, Licht und Anwesenheit anderer Nährstoffe. Um allgemein vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, müssen diese Einflüsse auf ein Minimum herabgedrückt werden oder Vereinbarungen getroffen werden, die bei sämtlichen Versuchen die gleichen Bedingungen gewährleisten. Andernfalls werden sich immer wieder Differenzen einstellen, die zu falschen Auslegungen der Ergebnisse Anlaß geben können.

3. Die Frage der Grenzzahlen für die Bedürftigkeit eines Bodens an Phosphorsäure und Kali ist nicht einheitlich gelöst; die von Neubauer angegebenen Grenzzahlen 8 *mg* P_2O_5 und 24 *mg* K_2O erweisen sich nicht in allen Fällen als einwandfreie Trennungsmöglichkeit zwischen bedürftigen und nicht bedürftigen Böden. Es lassen sich mittels der Methode die Extreme wohl erfassen, dagegen erwiesen sich die in der Nähe des Grenzwertes stehenden Böden nicht immer als tatsächlich bedürftig oder nicht bedürftig. Die Methode besitzt zur Zeit nur einen qualitativen Charakter; Berechnungen aus dem Befunde der Versuche sind zunächst noch mit Vorbehalt aufzunehmen.

Durch die Neubauer-Methode konnte in zahlreichen Fällen erkannt werden, ob ein Boden gedüngt oder nicht gedüngt war; eine Übereinstimmung mit den Beobachtungen der Praxis konnte immer erzielt werden.

Bei Gefäßversuchen war es in gewissen Fällen möglich, den Nährstoffzustand des Bodens mit Hilfe der Keimpflanzen-Methode sicher festzustellen, doch kamen zwischen Ausfall des Gefäßversuches und dem Ergebnis der Neubauer-Untersuchungen oft erhebliche Unterschiede vor.

Die bisherigen Feldversuche, die zur Prüfung der Brauchbarkeit der Keimpflanzenmethode für die Praxis angestellt worden sind, ergaben, daß die Neubauer-Methode imstande war, in vielen Fällen den Nährstoffzustand des Bodens an Phosphorsäure und Kali richtig wiederzugeben. In einzelnen Fällen waren übereinstimmende Ergebnisse nicht zu erzielen; als Gründe dafür konnten die verschiedenen äußeren Einflüsse, denen der Feldversuch unterworfen ist, angeführt werden.

4. Vergleiche der Neubauer-Methode mit anderen Methoden zur Bestimmung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens haben ergeben,

daß es mit Hilfe der Zitratmethode und mit dieser in Verbindung mit der relativen Löslichkeit möglich ist, den Nährstoffzustand des Bodens in gleicher Weise festzustellen. Dabei besitzt die Zitratmethode der Neubauer-Methode gegenüber den Vorteil der schnelleren und einfacheren Ausführung und der größeren Billigkeit.

[Bo. 801] G. Metge.

Die Materialien für die Charakteristik der Böden der Gouvernements Odessa und Nikolaew (vormals Cherson).

Von **W. Krokos**[1]).

Die Lößarten des Odessaschen und Nikolaewschen Gouvernements sind hauptsächlich durch künstliche Gruben und Bohrungen auf dem Plateau und in den oberen Partien der Abhänge studiert worden.

Es stellt sich heraus, daß man auf dem untersuchten Territorium vier Lößvarianten unterscheiden kann. Die erste vorherrschende Varietät ist der äolische Löß. Im Gebiet der Entwicklung kristallinischer Gesteine enthält er spitzwinklige Bruchstücke derselben, auf der Terrasse des Dnjestr aber, in der Nähe der Stadt Tiraspol, findet man spitzwinklige Bruchstücke von karpathischem Grus. Diese Tatsachen werden durch die Arbeit der Wirbelwinde erklärt, die während der Ablagerungsepoche des Löß stattgefunden haben. Die zweite Varietät bildet der Löß mit Zwischenschichten von Dünensand, die an die linken Flußufer gebunden ist. Die dritte Varietät ist der diluviale Löß, die vierte bildet der Süßwasserlöß, der Überreste von Süßwassermolusken enthält.

Die Profile bei Wosnessensk und Migaewo stellen für das untersuchte Territorium vier Lößlagen mit drei dieselben trennenden Schichten von fossilem Boden dar. Die Lößlagen werden von oben gerechnet und mit dem Buchstaben L bezeichnet. So haben wir: L_1 = die erste Lößlage, L_2 = die zweite usw. Der gegenwärtige oder der fossile Boden wird mit dem Buchstaben a bezeichnet. Daher: die erste Lößlage mit dem daraufliegenden Boden $L_1 a$, die zweite L_2 usw. Die Moräne wird mit M bezeichnet.

[1]) Teil I, Gebietsverwaltung der Versuchsstation, Lief. I, S. 1—38, Odessa 1922; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, Jan.—März 1926, S. 119.

Der die Moräne bedeckende Löß ist von ihr durch eine Zwischenschicht des fossilen Bodens getrennt, was auf die Abwesenheit eines Zusammenhanges des Löß mit der Moräne hindeutet und davon zeugt, daß die Gegend nach dem Verschwinden der Gletscher mit Pflanzen bedeckt war, mit deren Hilfe sich der fossile Boden bildete. Erst später traten Bedingungen ein, die für das Anwehen des Löß günstig waren.

L_1 hat zweimal weniger Mächtigkeit als L_2, L_3, L_4 für sich betrachtet. Daraus folgt, daß die Dauer seines Anwehens zweimal geringer war als die der älteren einzeln betrachteten Lößlagen.

Der fossile Boden, der die Lößlagen trennt, besitzt den Charakter der Schwarzerde, wobei der Boden in L_2 schwachen, blassen Humusboden aufweist; der Boden in L_3 und L_4 ist intensiv schwarz gefärbt und hat eine viel größere Mächtigkeit. Diese Umstände sowie das morphologische Studium des Löß weisen darauf hin, daß sich eine Steppe auf dem Territorium beider Gouvernements nicht später als zur Epoche der Ablagerung L_4 gebildet haben kann, die von da an ununterbrochen bis auf den heutigen Tag gedauert hat. Nach dem fossilen Boden zu urteilen, war die Steppe zuerst feucht (L_3a, L_4a) und wurde dann immer trockener.

In einer Tiefe von 2 bis 4 *m* bekommt der Löß eine schokoladenbraune Färbung und ist von vertikal sich verzweigenden gelben Äderchen durchzogen, enthält Konkretionen, Anflüge und Röhrchen von Mangansalzen und zeigt eine keilartige Sonderung, deren Wände eine glänzende geradezu lackierte Oberfläche haben.

Der schokoladefarbige Löß hat sich dann bei der Versumpfung der unteren Horizonte der Lößschicht gebildet. Die darauf folgende durch Flußtäler und Schluchten hervorgerufene Gliederung der Gegend hat die teilweise Drainage des Ortes durch eine bedeutende Erniedrigung des Grundwasserstandes bewirkt.

Die Untersuchungen der Jahre 1920 bis 1921 haben gezeigt, daß die Odessaer L_1-Massen sich in der Nachlößepoche durch ein Neigen des Festlandes gegen das Schwarze Meer gebildet haben.

[Bo. 806] Gericke.



Das Kalkbedürfnis der Böden Lettlands, seine Größe und äußeren Merkmale.

Von J. Vitins (J. Wityn)[1]).

Der Verf. erörtert die Bedeutung der Kalkung für die Pflanzen und die Böden, die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Podsolbildungsprozesses auf verschiedenem Untergrunde und die äußeren Merkmale des Kalkbedürfnisses. Die wichtigsten unter diesen Merkmalen sind:

1. die Bodenfarbe, 2. die weiße Verwitterungsrinde der im Boden vorkommenden primären Gesteine, 3. die Struktur des Bodens, 4. der Charakter der organischen Stoffe, 5. die Einwirkungsdauer der Mistdüngung, 6. der Charakter des Bodenprofils, 7. das Bersten und die Verhärtung des Bodens beim Austrocknen, 8. Wasserdurchlässigkeit des Bodens, 9. Wassersteigung, 10. Austrocknung der oberen Horizonte, 11. die Entwicklung der Papilionaceen, im besonderen des Klees, 12. der Charakter der Unkräuter. (Das Bekämpfen der Unkräuter ist auf sauren Böden besonders schwierig.)

Von den Kalkungsmaterialien Lettlands werden vom Verf. eingehend die folgenden beobachtet:

1. Der gebrannte Kalk. Er wird in Lettland besonders aus Dolomit hergestellt; wenig geeignet für die Kalkung und zu teuer.

2. Quellen (Wiesen)-Kalk. Sehr verbreitet. Es sind mehr als 100 Fundorte bekannt, einige von ihnen enthalten 150 000 *cbm* und mehr. Enthalten etwa 95% $CaCO_3$, sogar bis zu 99%. Wo der Quellenkalk höher gelegen ist, hat er sich durch Erhärtung in Kalktuff umgewandelt, in den niedrig gelegenen Fundorten ist er aber sehr locker, sehr feinkörnig und kann ungemahlen verwandt werden.

3. Seemergel. Er enthält ca. 50% $CaCO_3$, kommt verhältnismäßig selten vor.

4. Graue Mergellehme. Sie enthalten 20 bis 50% $CaCO_3$, kommen an der Seeküste zwischen Windau und Libau vor.

5. Leichter, sandiger Geschiebelehm. Er ist im Norden Lettlands auf den devonischen Sandsteinen sehr verbreitet. Enthält 10 bis 15% $CaCO_3$, selten bis zu 20%. Die oberen Horizonte sind ausgelaugt und podsoliert, der Horizont des Aufbrausens liegt in der Tiefe von 1 bis 1.5 *m*.

[1]) Die Kalkungsmaterialien Lettlands, 88 + 32 S. mit Abb. (lettisch) Riga, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, Januar—März 1926, S 120.

6. Schwere Geschiebelehme. Hauptsächlich im südlichen und südöstlichen Teil. Die oberen Horizonte sind podsoliert, der Aufbrausungshorizont liegt in der Tiefe von 60 bis 70 *cm*. Enthalten 15 bis 30% $CaCO_3$, im Mittel etwa 20%, darunter auch 4% $MgCO_3$. Die Geschiebelehme sind sehr stark durchgeschwemmt, die Durchschnittsprodukte haben neue Ablagerungen gebildet. Unter den letzteren ist das $CaCO_3$ nur im Grant- und Bänderton vorhanden.

7. Granatablagerungen. Sie sind nur in den Kiesrücken (Asar) und vereinzelt in runden Holmen zu finden. Der Kalk kommt vor im gröberen Material (Körner größer als 1 *mm*), sein Gehalt kann bis zu 81% erreichen; das sind abgerundete und abgeschliffene Körner des Silurkalksteines aus Estland. Vor dem Gebrauch muß der Grant gemahlen werden, obgleich er mit Erfolg auch ungemahlen angewandt wird.

8. Bändertone. Ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 3 *mm*. Enthalten 15 bis 35% $CaCO_3$, Gehalt ist am höchsten in den Tonen, die größere Mengen von Körnchen von 0.005 bis 0.05 *mm* enthalten. In den fetten, feinkörnigen Tonen von roter Farbe beträgt der $CaCO_3$-Gehalt nur bis zu 15%. Die Bändertone kommen oft und auf großen Flächen vor. Diese Bändertone sind besonders wertvoll für leichte, sandige Böden und Wiesen, da sie außer Kalk auch 2.5 bis 3.0% K_2O enthalten. Ihre Wirkung ist auf leichten Böden gleich der vollen Düngung, da die Kalkung die Ausnutzung der Phosphorsäure und des Stickstoffes fördert.

Der Verf. führt zahlreiche Beispiele der Anwendung der obengenannten Kalkungsmaterialien an, oft sogar solche, bei denen die Kalkung unbewußt vorgenommen worden ist, z. B. bei Anlegung von tieferen Gräben.

Zum Schluß wird auf diejenigen Fälle hingewiesen, in denen die Kalkung ungünstige Wirkung ausüben kann:

1. die Materialien enthalten FeS und FeS_2, 2. wegen des sehr kleinen Humusgehaltes des Bodens wird wenig Kohlensäure ausgeschieden, und das $CaCO_3$ kann nicht in $Ca(HCO_3)_2$ übergeführt werden; 3. zu große Mengen der Mergellehme sind dem Boden gegeben worden; 4. im Boden ist Mangel an anderen Pflanzennährstoffen, meist an Schwefel bzw. Phosphorsäure vorhanden. 6. Der Boden leidet an überschüssiger Nässe.

Der Arbeit sind 32 Lichtbilder und 18 Zeichnungen beigefügt.

[Bo. 807] Gericke.

Düngung.

Die Wirkung verschiedener Phosphorsäuredüngemittel.

Von Prof. Dr. M. Popp und Dr. J. Contzen[1]).

Verff. suchten festzustellen, wie die Wirkung von Phosphorsäuredüngemitteln durch eine gleichzeitige Kalkdüngung auf kalkarmen Böden beeinflußt wird, zudem sollten einige neue Düngemittel, wie Rhenaniaphosphat, das Kolloidphosphat der Firma de Haen und das Ammonium-Magnesiumphosphat auf ihre Wirksamkeit geprüft werden. Zum Vergleich zogen Verff. Thomasmehl, Superphosphat, Trikalziumphosphat und Dikalziumphosphat heran. Das Ammonium-Magnesiumphosphat interessierte deshalb besonders, weil dem Magnesium eine besondere Rolle bei der Aufnahme der Phosphate durch die Pflanze zugeschrieben wird. Als Versuchsböden dienten ein Sandboden (fast humusfreier Dünensand) und ein Hochmoorboden (typisches Hochmoor von unzersetzten Sphagnummoosen). Als Versuchspflanzen wählten Verff. deutsches Weidelgras und Kronenerbsen, zwei ganz verschiedene Pflanzen, die sowohl an die Phosphorsäure-, wie auch an die Kalkdüngung ganz verschiedene Ansprüche stellen.

1. Die Kalkwirkung: Durch die Kalkdüngung wurden die Erträge an Trockensubstanz ohne Phosphorsäuredüngung gesteigert; besonders groß war die Kalkwirkung bei Erbsen auf Moor, wo mit Kalk 45.4 *g* Trockensubstanz mehr geerntet wurden als ohne Kalk. Beim Gras betrug die Steigerung durch die Kalkdüngung nur 15.77 *g*, also nur etwa ein Drittel von der bei Erbsen. — Die Feststellung der Ausnutzung der Bodenphosphorsäure zeigte, daß die im Sandboden vorhandene Phosphorsäure sehr schwer löslich ist; das Gras vermochte im besten Falle nur 16% davon aufzunehmen. Da die Erbsen sich in dem Sand nur sehr mangelhaft entwickelten, konnten sie nur Spuren der Phosphorsäure aufnehmen, obwohl ihnen Kalk, Kali und sogar Stickstoff in reichlicher Menge zur Verfügung standen. Im Moorboden war die Ausnutzung eine bedeutend bessere. Das Gras konnte bei ausreichender Kalkdüngung 80% davon ausnutzen, im Gegensatz hierzu war die Aufnahme durch die Erbsen bei Kalkdüngung nicht wesentlich besser als ohne Kalkdüngung, ein Er-

[1]) Festschrift der Versuchsstation Oldenburg, 1926, S. 48.

gebnis, welches überrascht, weil die Leguminosen im allgemeinen die Phosphorsäure besser ausnutzen sollen als die Gramineen.

2. Die Wirkung der einzelnen Phosphorsäuredüngemittel: Diese zeigte sich beim Thomasmehl derart, daß die Mehrerträge gegen phosphorsäurefreie Düngung ohne Beigabe von Kalk stets höher waren als mit gleichzeitiger Kalkdüngung. Die Gesamterträge dagegen sind mit Kalkdüngung meist höher als ohne Kalkdüngung. Die Kalkgabe hat überall die Wirkung der Thomasmehlphosphorsäure herabgedrückt, weil im Thomasmehl selbst soviel Kalk vorhanden ist, daß dadurch bei solchen Böden, wie sie hier benutzt wurden, die Reaktion bereits soweit geändert worden ist, daß die Löslichkeit der Phosphorsäure herabgedrückt wurde. Eine Steigerung des Mehrertrages durch die doppelte Phosphorsäuregabe war überall vorhanden, ein Beweis dafür, daß die Phosphorsäure bei der schwachen Gabe voll ausgenutzt worden ist, jedoch war diese Steigerung nur gering.

Beim Rhenaniaphosphat liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Thomasmehl, nur hat hier auf Moorboden die schwache Phosphorsäuregabe mit einer Beidüngung von Kalk besser gewirkt als ohne Kalkgabe. Die Wirkung des Kolloidphosphats beim Gras ist vollkommen eindeutig; stets sank der Ertrag erheblich, sobald eine Düngung mit Kalk erfolgte. Auf Moorboden wurden ohne Beigabe von Kalk sogar ziemlich große Erträge erzielt, die aber nach einer Kalkdüngung ganz erheblich zurückgingen. Bei Erbsen trat auf Moorboden stets und auf Sandboden bei der starken Düngung mit dem Phosphat die gleiche Erscheinung ein, bei der schwachen wurde durch die gleichzeitige Kalkgabe der Ertrag gesteigert. Die Wirkung des Kolloidphosphats ist von dem Reaktionszustand des Bodens abhängig, je saurer der Boden ist, um so besser wirkt dieses Düngemittel, d. h. die Bodensäure schließt die Phosphorsäure erst auf, und ein Aufschluß infolge der kolloidfeinen Mahlung ist nicht erfolgt. Im Vergleich zum Thomasmehl ergibt sich, daß in keinem Falle die Wirkung des Thomasmehls erreicht worden ist. Bei Trikalziumphosphat und Dikalziumphosphat ist auch fast überall eine geringere Wirkung der Phosphorsäure eingetreten, sobald der Boden gleichzeitig mit Kalk gedüngt worden ist. Bei Trikalziumphosphat gingen die Erträge erheblich zurück, beim Dikalziumphosphat waren sie oft geringer. Auf dem Moorboden war

die Wirkung unregelmäßig: Erbsen brachten bei schwacher P_2O_5-Gabe beim Trikalziumphosphat mit Kalk mehr als ohne Kalk, bei der starken Düngung war es umgekehrt. Dikalziumphosphat wirkte bei Gras mit Kalk besser als ohne Kalk. Sowohl Trikalziumphosphat als auch das an sich leichter lösliche Dikalziumphosphat sind also in ihrer Wirkung durch einen Kalkgehalt des Bodens geschwächt worden. Im Mittel aller Versuche war die Wirkung im Vergleich zum Thomasmehl:

	Schwache Düngung:	Starke Düngung:
Trikalziumphosphat . . .	98	81
Dikalziumphosphat . . .	110	107

Auch beim Ammoniummagnesiumphosphat ist die Wirkung der Phosphorsäure durch eine Kalkdüngung auf Sandboden herabgedrückt worden. Es liegt dies nicht an dem ungünstigen Verhältnis von Kalk zu Magnesia, sondern lediglich an der veränderten Bodenreaktion. Diese Versuche sprechen auch nicht dafür, daß die Wirkung des Magnesiumphosphats besonders günstig wäre. Auf Moorboden liegen die Ergebnisse beim Gras nicht wesentlich anders. Ganz abweichend sind aber die Ergebnisse mit Erbsen, denn hier waren auf dem ungekalkten Boden nur sehr geringe Erträge zu erzielen, die ganz bedeutend durch die Kalkdüngung gesteigert wurden. Von allen bisher betrachteten Düngemitteln hat das Ammonium-Magnesiumphosphat auf saurem Moorboden am günstigsten abgeschnitten.

Beim Superphosphat mußte die Wirkung der Bodenreaktion am deutlichsten zum Ausdruck kommen. Es zeigte sich, daß auf Sandboden zu Gras das Superphosphat ohne gleichzeitige Kalkgabe dem Thomasmehl mindestens gleich war, mit Kalkdüngung dagegen überlegen. Bei den gegen Säure empfindlichen Erbsen fiel es ohne Kalkdüngung stark ab, mit Kalkbeigabe dagegen übertraf es wieder das Thomasmehl.

Zum Schluß wird noch auf die Ausnutzung der Düngerphosphorsäure eingegangen. Die zahlreichen eingeführten Ergebnisse zeigen als Mittel aus sämtlichen Düngemitteln folgende Ausnutzungswerte: (S. Tabelle S. 254).

Auf Moorboden ist also die Phosphorsäure doppelt so gut ausgenutzt worden als auf Sandboden. Im einzelnen ergeben sich natürlich bei den verschiedenen Düngemitteln sehr große Unterschiede.

Völlig eindeutig ist die Wirkung der Kalkdüngung bei Kolloidphosphat und Superphosphat, bei ersterem wird durch die Kalkgabe die

	Schwache Düngung		Starke Düngung	
	Gras	Erbsen	Gras	Erbsen
Sandboden ohne Kalk	23	9	22	9
„ mit „	25	9	50	8
Moorboden ohne „	56	52	57	39
„ mit „	52	50	46	42

Wirkung der Phosphorsäure stark herabgesetzt, während beim Superphosphat stets eine günstige Wirkung der Kalkdüngung festzustellen ist. [D. 947] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Künstliche Blüteninfektionen zur Untersuchung der Empfänglichkeit verschiedener Gerstensorten für Ustilago hordei nuda und der Einfluß äußerer Bedingungen auf die Höhe des Brandprozentes.

Von **Johannes Seiffert**[1]).

Ein sicheres Urteil über die Anfälligkeit einer Pflanzenform gegen einen pilzlichen Schädiger läßt sich nur bei künstlicher Infektion fällen. Bei Gerste wurde eine solche 1921 bei 23 Sorten ausgeführt und das Brandprozent 1922 festgestellt, in welchem Jahr eine Infektion bei weiteren 22 Sorten vorgenommen wurde, deren Erfolg 1923 festgestellt wurde.

Die Ähren wurden möglichst wenig verletzt und das einheitlich von einem Ort stammende Sporenmaterial des Flugbrandpilzes 1921 durch Pinselinfektion eingebracht, 1922 mittels neuer Methode, die dann durch Vettel weiter ausgebaut wurde. Es wurden die Brandsporen durch eine Hohlnadel, an welcher ein Schlauch befestigt ist, der in einem Glasmundstück endet, eingeblasen. Die Hohlnadel wird zwischen oberer und unterer Blütenspelze eingeführt. Die Feststellung des Befalles erfolgte bei den einzeln auf den Beeten stehenden Pflanzen nach Zahl ganz oder teilweise befallener Pflanzen und wurde letztere in Prozenten aller Pflanzen ausgedrückt.

[1]) Kühn-Archiv, XII, 1926, Bd. Pflanzenbau, S. 423—507.

Eine Prüfung der Genauigkeit der erhaltenen Zahlen wurde dadurch möglich, daß von jeder Sorte mehrere Linien vorhanden waren, so daß mehrere Zahlen für eine Mittelbildung je Sorte zur Verfügung standen. Der Wert dieser Mittel wird durch Berechnung des mittleren Fehlers angezeigt. Die Variabilität des Brandbefalles einer Sorte wird dann durch die Standardabweichung ausgedrückt.

Von äußeren Einwirkungen auf die Höhe des Brandbefalles erwies sich in den Versuchen die Saatzeit und die Düngung von keinem ausgesprochenen Einfluß, bei Saattiefe erschien die Brandverseuchung nach tieferer Saat verstärkt.

Verschiedenheiten in der Empfänglichkeit von Sorten werden nur dann sicher festgestellt werden können, wenn je Sorte mehrere Linien auf dieselbe geprüft worden sind.

Die Empfänglichkeit der einzelnen Gruppen der Gerste wird durch die folgenden Zahlen ausgedrückt:

Vielzeilige Gersten:	
Nacktgerste (blaue nackte)	2.9%
Vierzeilige Winter-Gerste	48.8%
„ Sommer- „	55.9%
Sechszeilige Gerste	62.8%

Zweizeilige Gersten:	
Pfauen-Gerste	53.7%
Nickende Gersten, A-Formen	64.0%
Aufrechte „	75.5%
Nickende „ C-Formen	81.4%

Vollkommen widerstandsfähig erwies sich bei künstlicher Infektion keine der Gersten, praktisch widerstandsfähig waren dabei Nacktgersten. Diese hatten bei Infizierung des Keimes sich aber als empfänglich erwiesen, so daß die Möglichkeit des Bestehens einer Keimlingsinfektion neben der herrschenden Blüteninfektion nahegelegt wird. Da die Zahlen für die Empfänglichkeit der Sorten, die physiologische Anfälligkeit, bei künstlicher Infektion zum Ausdruck bringen, kann die mechanische Verhinderung durch vorherrschendes oder ausschließliches Geschlossenabblühen durch sie nicht angezeigt werden!

Eine gewisse Konstanz in der Anfälligkeit ist immerhin vorhanden, wie die Versuche mit verschiedenen Sorten bei vierfacher Wiederholung jeder derselben in einem Jahr und die Prüfung der

Sorten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren zeigte. Eine absolute Konstanz der Sorten ist wegen des Jahres- und Orteinflusses nicht zu erwarten.

Die Verschiedenheit der Anfälligkeit der Sorten ist zum Teil auf erkennbare physiologische Unterschiede zurückzuführen; schnellwüchsigere Sorten, wie Sorten mit starkem Wurzelsystem, trockener Konstitution, leiden weniger.

Von Auslese innerhalb einer Linie ist nichts zu erwarten. Auslese von Linien kann Erfolg bringen.

Bastardierung von Pflanzen aus Linien mit verschiedener Anfälligkeit ließ in F Zwischenbildung mit Überschreitung gegenüber den Eltern erkennen, und zwar in den beobachteten Fällen Überschreitung gegenüber der anfälligen Elternform.

[Pfl. 450] C. Fruwirth.

Vergleichende Untersuchung über Wachstumsrhythmus, Stickstoffgehalt und Zuckerlagerung der Klein-Wanzlebener Zuckerrübenzüchtungen ZZ, Z, N und E.

Von **Reinhold v. Sengbusch**[1]).

Von der Zuchtstätte Klein-Wanzleben werden die Samen von vier Zuchten der Zuckerrübe in den Handel gebracht. Diese Zuchten sind: E, Ertragreiche, für leichte warme, trockene Böden bestimmt. Sie soll höchsten Zuckerertrag je Fläche bringen — N, Normale, am stärksten vertreten, für normale Verhältnisse, ziemlich hohe Ernte mit hohem Zuckergehalt liefernd — Z, Zuckerreiche, für nasses, kaltes Klima, kurze Wachstumsperiode, späte Bestellung, schwere Böden, starke Herbstniederschläge und starke Stickstoffdüngung bestimmt, eine Zucht auf hohen Zuckergehalt — ZZ, Extrazuckerreiche, für Verhältnisse, wie sie für Z geeignet sind.

Der Vergleich der Zuchten wurde auf dem Versuchsfeld der Universität Halle durchgeführt, und zwar unter Düngungs- und Bearbeitungsverhältnissen, wie sie in Großbetrieben der Umgebung üblich sind. Statt Drillsaat und Vereinzelung wurde Handsaat, vier bis sechs Knäuel je in 31 : 38 *cm* Entfernung, ausgeführt. Ernten wurden bis zum August je nach 7, später nach 10 Tagen vorgenommen. Zur Bestimmung von Zucker, Trockensubstanz und Mark wurde eine

[1]) Kühn-Archiv, XII, 2. Bd., Pflanzenbau, 1926, S. 104—145.

Masse verwendet, welche durch Zerkleinerung mittels der Trommelreibe des Alexanderwerkes gewonnen worden war. Weitere Ermittlungen wurden mittels Refraktometer vorgenommen, dann wurde Salpeter-, Eiweiß- und Gesamtstickstoff ermittelt.

Das Blattgewicht fällt in der Reihenfolge E, N, Z, ZZ. Das höchste Blattgewicht war in den beiden Versuchsjahren zwischen 16. und 26. August bzw. 31. Juli erreicht, nahm bis dahin bei allen vier Zuchten parallel zu, fiel dann.

In Blattzahl zeigen die vier Zuchten keine stärkeren Unterschiede, das Gewicht des einzelnen Blattes ist bei N und E höher als bei Z und ZZ.

Das Rübengewicht ist am höchsten bei E, fällt über N, Z zu ZZ. Die Unterschiede finden sich schon von den ersten Entwicklungsstufen ab.

Der Markgehalt ist Mitte bis Ende September am höchsten, fällt dann. Ein Unterschied zwischen den Zuchten ist nicht festzustellen.

Im Zuckergehalt steht ZZ am höchsten, es folgt Z, N, E. — Die gleiche Zuckermenge in der Rübe ist bei E um 5 bis 10 Tage früher erreicht worden als bei ZZ. Bei früher Ernte liefert E höhere Zuckererträge als Z. Die Zahlen der mittels Refraktometer ermittelten Trockensubstanzmengen im Saft liegen parallel mit den Zuckerprozentzahlen.

Die Zahlen für Zucker im Saft lassen keine deutlichen Unterschiede der Zuchten erkennen. Der Reinheitsquotient II:

$$\frac{\text{Zucker im Saft} \cdot 100}{\text{Refraktometerergebnis}}$$

ist bei E am höchsten, fällt über N und Z zu ZZ.

Im Stickstoffgehalt unterscheiden sich die Zuchten sehr wenig.

Der Durchmesser der Rüben ist Juni bis Mitte Juli bei E und ZZ größer, der Unterschied vermindert sich später immer mehr. In Ringzahl ist kein Unterschied zwischen den Zuchten, der Abstand der Ringe voneinander nimmt von ZZ zu E zu.

Wichtig ist, daß die Unterschiede zwischen den Zuchten sich schon sehr früh, und zwar bei einem Wurzelgewicht von 0.7 und einem Blattgewicht von 6 *g* zeigen. Die Eigenschaften Blattgewicht, Gewicht eines Blattes, Rübengewicht, Durchmesser, Ringbreite,

Gramm, Zucker, Stickstoffgehalt und Reinheitsquotient stehen miteinander in gleichsinniger Korrelation, dagegen in entgegengesetzter zu Zuckerprozent, Zucker im Saft und Trockensubstanz im Saft. Mit dem Rübengewicht in gleichsinniger oder entgegengesetzter Korrelation stehende Eigenschaften verhalten sich in ihrer Entwicklung während der Vegetation im Verhältnis des Rübengewichtes der Zuchten, das von E über N und Z zu ZZ fällt. Lediglich die Unterschiede bei Blatt — Gesamtblattgewicht und Gewicht eines Blattes — steigen bis zu einem bestimmten Punkt, von dem ab sich der Unterschied zwischen den Zuchten ausgleicht.

Für den Züchter von Zuckerrüben ist dieses frühzeitige Erscheinen von Unterschieden, wie es die untersuchten Zuchten zeigen, von Wert. Es gestattet ihm, wie dieses Roemer vorschlägt, einen Teil der Nachkommenschaftsprüfungen schon im Juli und August vorzunehmen.

Die Zuchten mit höherem Gewicht lassen frühere Ernte zu. Besonders E gibt bei früher wie später Ernte mehr Futterstoffe und mehr Zucker. Beim Erntezeitpunkt ist die verschiedene Bewertung der Rübe in Betracht zu ziehen, welche die für die einzelne Wirtschaft in Betracht kommende wirtschaftliche Reife ergibt. Wird mehr Wert auf die Gewinnung von Viehfutter gelegt, so kann früher geerntet werden, bei höherer Bewertung des Zuckers später.

[Pfl. 449] C. Fruwirth.

Die Rolle der Wasserstoffionenkonzentration bei der Pigmententwicklung in Fusarien.

Von **Christos P. Sideris**[1]).

Die Pigmentbildung in Fusarien wurde von mehreren Forschern beobachtet und bildet eine Art Grundlage zur systematischen Klassifikation einer Anzahl Spezies.

Wollenweber, Milburn und Bessey stellten fest, daß Fusarien verschiedene Farben aufweisen, je nachdem sie in Kohlehydraten oder Proteinstoffen gewachsen sind; ferner daß jede Reaktion eine besondere Färbung bedingt, welche auch von der Reaktion der Nährsubstrate abhängt. Die chemische Natur des Pigmentes ist anscheinend noch nicht ermittelt worden, ebensowenig

[1]) Journal of Agricultural Research Bd. 30, 1925, Nr. 11, S. 1011—1019.

die Faktoren, welche dessen Intensität bedingen. Das oft im natürlichen Vorkommen der Fusarien beobachtete Pigment ist hell- bis scharlachrot; Stärke und Farbenspiel wechseln je nach dem Nährsubstrat.

Die vom Verf. zu näherem Studium dieser Erscheinungen angewandten Methoden bestanden zunächst darin, daß Fusarien in Nährsubstraten von verschiedenen p_H-Werten gezüchtet wurden und in der Beobachtung der Art (des Tons und der Stärke) des darin entwickelten Farbstoffes. Zu genauen Beobachtungen war ein Apparat erforderlich, welcher häufige Bestimmungen der Wasserstoffionenkonzentration in den Kulturlösungen gestattete. Ein solcher ist vom Verf. konstruiert worden; er eignet sich auch zur Einführung geeigneter Reagentien zur Erreichung konstanter p_H-Werte unter relativ aseptischen Verhältnissen. Verf. und andere Autoren fanden, daß Fusarien imstande sind, die Reaktion ihrer Kulturmedien zu verändern und daß die Richtung dieser Änderungen vom Anfangs-p_H-Wert der Nährlösungen, von ihrer chemischen Natur und vom Alter der Kulturen abhängt. In Hinsicht auf diese Fähigkeit der Fusarien wurden die verschiedenen Kulturen auf zweierlei Weise behandelt; einige wurden durch Titration auf bestimmte H-Ionenkonzentration eingestellt, andere nicht. Zur Züchtung der verschiedenen Mikroben und zur Pigmententwicklung wurden Dextroselösungen in Verbindung mit verschiedenen Mineralsalzen verwendet; und zwar in folgenden Mengenverhältnissen: 1000 *ccm* Wasser, 20 *g* Dextrose, 2.12 *g* $MgSO_4$, 20.71 *g* $Ca(NO_3)_2$, 1.86 *g* KH_2PO_4 und 1 *ccm* einer 5%igen Ferrinitratlösung. Je 500 *ccm* dieser Lösung wurden auf bestimmte H-Ionenkonzentration eingestellt, bevor sie in den erwähnten Apparat kamen, wo sie sterilisiert wurden. Feste Kulturböden wurden durch Hinzufügen von 2%igem Agar-Agar zu obiger Lösung hergestellt.

Die Pigmententwicklung bei verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen wurde gleichzeitig mit der Änderung des anfänglichen p_H-Wertes der verschiedenen Nährsubstrate durch die Organismen bestimmt. Die Bestimmung der speziellen Farbe des Pigmentes in den verschiedenen Kulturen wurde mittels des Ridzwayschen Kolorimeters, die H-Ionenkonzentration unter Anwendung von Clark's und Lub's Methode (Indikator für relativ klare Lösungen) und Hildebrands Methode (Wasserstoffelektrode für schwer färbende Lösungen) vorgenommen.

Die einzelnen Beobachtungen und zahlenmäßigen Ergebnisse sind in der Originalarbeit in sechs Tabellen erschöpfend zusammengestellt; ihr Inhalt ist folgender:

T a b e l l e I. Farbe, Intensität und Verbreitungsfähigkeit des durch verschiedene Fusariumspezies produzierten Pigmentes bei verschiedenen H-Ionenkonzentrationen unter Angabe der Volumina der zur Konstanthaltung der Anfangs-p_H-Werte notwendigen Ausgleichsreagentien HCl und N_4OH in den Dextroselösungen.

T a b e l l e II. Farbenton und Stärke des Pigmentes, das durch Fusarium cromyophtoron bei verschiedener H-Ionenkonzentration und Mengen der zur Konstanterhaltung des Anfangs-p_H-Wertes beigefügten Reagentien erzielt während des Wachstums der Mikroben.

T a b e l l e III. Farbenton des durch verschiedene Fusariumarten bei verschiedenen Anfangs-p_H-Werten in Dextrose-Agarkulturen in zehntägigem Wachstum erzeugten Pigmentes.

Die T a b e l l e n IV—VI zeigen, daß die anfängliche H-Ionenkonzentration der Nährsubstrate — wenn sie nicht durch Reagentienzusätze erhalten bleibt — keinen Maßstab für Beförderung bzw. Hemmung der Pigmententwicklung abgibt; weil die während der Assimilation durch die Organismen veränderten Reaktionen der Nährsubstrate imstande sind, den Anfangs-p_H-Wert der Kulturlösungen zu verändern.

Die durch Fusarien erzeugten Pigmente gehören wahrscheinlich zur selben Klasse, welche durch die von P a l l a d i n als „Respirations-Chromogene" bezeichneten Farbstoffbildner erzeugt werden. Diese Chromogene sind (wie auch P a l l a d i n fand) wasserlösliche Glukoside, welche nach Zusatz von Peroxyden oder Perhydrol rote (selten violette) Farbentöne erzeugen, die bei stärkerer Oxydation in dunkelviolett bis schwarz übergehen. R u p e fand, daß alkalische Lösungen dieser Chromogene energisch Sauerstoff absorbieren. C o m b e s fand, daß die Umwandlung des Chromogens in Farbstoff von verstärkter respiratorischer Tätigkeit begleitet ist. Die durch Fusarien erzeugten Farbstoffe, sowie die aus den P a l l a d i n schen Respirationschromogenen entstehenden haben bestimmte Reaktionen gemeinsam. Beide werden aus Chromogenen während intensiver Atmung gebildet, absorbieren lebhaft Sauerstoff in alkalischen Lösungen und sind rot bis gelb in sauren und purpurfarben, violett oder blau in alkalischen Lösungen.

Besonders wichtig sind die Kohlenhydrate für die Farbstoffentwicklung, ihre Rolle ist noch nicht restlos aufgeklärt. Wahrscheinlich liefern sie die Stoffe zur Synthese von Glukosiden, insbesondere der Chromogen-Glukoside oder auch die Karbonsäuren zur Erreichung einer für die Chromogenbildung günstigen H-Ionenkonzentration. Die bisher erhaltenen Resultate lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Farbstoffentwicklung durch Fusarien wird in erster Linie durch die Wasserstoffionenkonzentration der Kulturmedien reguliert. Die Farbstoffe (Pigmente) wurden in Wirklichkeit durch alle in vorliegender Arbeit geprüften Fusarienarten in Dextroselösungen mit zwischen 3.5 und 5.5 liegenden p_H-Werten erzeugt, wobei der Anfangs-p_H-Wert durch Zugabe geeigneter Reagentien fest eingestellt wurde. In Kulturen ohne konstanten p_H-Wert wurde Farbstoff bei 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0 und 7.5 erzeugt. Die Farbstoffe scheinen zwei Klassen anzugehören, nämlich diffusible und nicht diffusible; die Farbentöne sind auch von der H-Ionenkonzentration der umgebenden Kulturlösungen abhängig. Die durch Reaktionen der Stoffwechselprodukte der Fusarien hervorgerufenen Schwankungen im gegenseitigen Verhältnis der H- und OH-Ionenkonzentration der Trockenkulturen sind nur gering und verlaufen langsam.

[Pfl. 452] A. Strigel.

Was leistet die Keimprüfung für die Feststellung der Pflanztauglichkeit der Kartoffeln.

Von Dr. I. Vasters, Bonn [1]).

Auf Grund zahlreicher Veröffentlichungen wird nachgewiesen, daß gewisse Beziehungen zwischen der Keimung und der inneren Einwandfreiheit der Pflanzkartoffeln bestehen. Eigene Beobachtungen für die Ausfüllung der mancherlei bestehenden Lücken werden erörtert.

Für die Kartoffelkeimprüfung halten Schander und Richter [2]) die vollständige Einbettung der Knollen für unerläßlich. Zur Feststellung der Auflaufsicherheit ist das auch nach Verf. der geeignetste Weg. Das vornehmste Ziel der Keimprüfung ist aber

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 297—333.
[2]) Zentralblatt für Bakteriologie, II. Abt., Bd. 60.

die Bestimmung der inneren Wertigkeit des Kartoffelpflanzgutes. Dafür scheint, wie Verf. berichtet, die auch ohne Einbettung bestimmbare Keimdicke am meisten symptomatisch zu sein. Das von Schander und Richter für unerläßlich gehaltene Verfahren ist im Vergleich zur Keimprüfung ohne Einbettung verhältnismäßig umständlich. Ohne Einbettung geht aber die Keimung oft zu langsam vor sich oder der für die Beurteilung geeignete Keimzustand wird überhaupt nicht erreicht. Unter diesem Gesichtspunkte leistet Mütterleins Verfahren [1]), die Knollen mit dem Nabelende auf feuchten Sand aufzudrücken, gute Dienste. Die von Mütterlein vorgesehene Auswertung des Befundes führte bei Verf.s Arbeiten zu befriedigenden Ergebnissen.

Daß mit abnehmendem Pflanzwert gewisse Veränderungen in der Wurzelbildung einhergehen, kann als feststehend angenommen werden; doch sind wir darüber im einzelnen noch zu wenig unterrichtet. Die Ansicht Orphals [2]) über den Entstehungsort der Wurzeln verdient Beachtung und Nachprüfung.

Der Stand des Problems wird kurz im folgenden vom Verf. umschrieben:

1. Das Verhalten bei der Keimung läßt mindestens in extremeren Fällen Rückschlüsse auf die äußere und innere Einwandfreiheit des Kartoffelpflanzgutes zu.

2. Die für den Pflanzwert bezeichnenden Keimsymptome lassen sich in zwei Gruppen aufteilen, von denen umfaßt:

a) solche, die für alle Sorten Geltung haben. Sie seien künftig „absolute" genannt;

b) relative Symptome, die sich nur auf dem Hintergrund des Sortencharakters als Wertkennzeichen abheben und daher Kenntnis des Kleintypus der betreffenden Sorte voraussetzen.

3. Absolute Kennzeichen für die Minderwertigkeit sind außer allen an der Knolle feststellbaren Schäden (wie Befall u. dgl.):

a) Unterbleibung der Keimung und schwache Keimung,

b) Tochterknöllchenbildung,

c) Bildung fadenförmiger Keime,

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1924, Nr. 18, 19, 49.

[2]) Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, 1922, Heft 39.

d) Ausbleiben der Bewurzelung unter für die Wurzelbildung geeigneten äußeren Bedingungen.

4. Relative Kennzeichen für den Pflanzwert sind:

a) die Keimdicke insofern, als innerhalb derselben Sorte dicke Keime vollwertiges, dünne minderwertiges Pflanzgut anzeigen.

b) Verschiedene andere Merkmale, zu denen u. a. Keimgewicht, Gesamtkeimlänge und Keimzahl gehören. Ihre Beziehungen zum Pflanzwert sind noch ziemlich ungeklärt. Höheres Keimgewicht ist aber immer günstig zu beurteilen. Das gleiche gilt besonders für die zwischen Keimzahl und Pflanzwert bestehende Beziehung. Größere Keimzahl dürfte an sich keineswegs günstig zu beurteilen sein. Ob dies für die „reduzierte Keimzahl" im Sinne Schanders und Richters zutrifft, möge einstweilen dahingestellt bleiben.

5. Günstig zu beurteilen ist im allgemeinen auch alleiniges Austreiben der Gipfelaugen und möglichst deutliche Färbung der Keime; doch können Abweichungen Sorteneigenschaften sein.

6. Die bei Keimversuchen verbreitet auftretenden schwarzen Spitzen stehen nach Verf.'s Beobachtungen in keiner Beziehung zum Pflanzwert.!

7. Die relativen Kennzeichen für den Pflanzwert scheinen durch äußere Einwirkungen (Witterung, Reifezustand, Aufbewahrung u. a.) beeinflußt zu werden, ohne daß hiermit Änderungen im Pflanzwert verbunden zu sein brauchen. Genaueres über Art und Umfang dieser Beeinflussung ist nicht bekannt. Die relativen Kennzeichen variieren auch je nach der Gunst der Keimbedingungen und der zwischen Ernte und Prüfung liegenden Zeitspanne.

8. Die Beurteilung der Pflanzknollen auf Grund ihres Verhaltens beim Keimen ist um so sicherer, je größer der Merkmalskomplex ist, auf den sich das Urteil stützt.

9. Da die Keimbeschaffenheit selbst bei vollwertiger Saat knollenweise erheblich verschieden sein kann, so muß die Untersuchungsprobe mindestens 100 Knollen umfassen

10. Im Interesse des Kartoffelbaues muß das Ergebnis der Kartoffelkeimversuche so rechtzeitig vorliegen, daß bei Feststellung von Mängeln noch rechtzeitig Beschaffung von Ersatz möglich ist. Darin liegt eine erhebliche Schwierigkeit, wenn Kaufpflanzgut Gegenstand der Untersuchung ist.



11. Trotz aller Unzulänglichkeiten geben Keimversuche schon heute wertvollen Aufschluß über den Pflanzwert. Die Sicherheit der Beurteilung hängt aber wesentlich von der Anordnung der Versuche und von genügender Schulung des Ausführenden ab.

[Pfl. 440] G. Metge.

Tierproduktion.

Untersuchungen über den Mineralstoffgehalt von Weidegras und seine Einwirkung auf Wiederkäuer.

Von **Walter Elliot, I. B. Orr, T. K. Wood u. a.**[1]).

I. Allgemeiner Bericht. Obwohl die Ernährung der Herbivoren auf der Weide ein uralter Vorgang ist, hat er doch durch die Domestizierung dieser Tiere manche Umänderung erfahren. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Weiden ist besonders für Großbritannien sehr groß, weil in Britannien selbst über 20 Millionen Schafe und 12 Millionen Stück Rindvieh gehalten werden. Die ausgedehnten Herden in Übersee, in Australien mit 108 Millionen Schafen, Indien mit 176 Millionen Rindern, Afrika und Kanada machen dies Problem besonders wertvoll.

In England haben verschiedene Forscher die Frage nach dem Nährwert der Weiden studiert. So fand Armstrong[2]) bei einer Prüfung der reichen Weiden von Leicestershire einen doppelt so hohen Gehalt an Stickstoff und Phosphor als auf benachbarten ärmeren Weiden. In Schottland hat Smith[3]) vom botanischen Standpunkt die natürlichen Weiden der Hills untersucht und gefunden, daß der dauernde Entzug von Vieh und Wolle eine Ursache der Verschlechterung der Weiden ist, und daß eine Düngung mit Phosphorsäure eine Besserung herbeiführt, wie auch eine Bewässerung mit hartem Wasser. In Südafrika haben die Arbeiten von Theiler besonders wichtige praktische Ergebnisse erbracht und neuerdings auch Untersuchungen in Aberdeen, Cambridge, Neu-Seeland.

Trotzdem ist der Nährwert des Weidegrases noch in ein großes Dunkel gehüllt. Man kann ihn weder äußerlich erkennen, noch immer

[1]) Mitteilungen des Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, Journal of Agricultural Science, Vol. XVI, Part 1, 1925/26.
[2]) Ebenda, Bd. 2, S. 283.
[3]) Ebenda, Bd. 6, S. 1.

durch die chemische Analyse erfassen. Der Unterschied zwischen Hochlandsweiden und Tieflandsweiden oder zwischen gut behandelten und schlecht behandelten Weiden oder zwischen dem Gras verschiedener Jahreszeiten ist dem Weidewirt zwar bekannt, ist aber nicht immer mit Sicherheit faßbar. Es ist weniger ein Unterschied zwischen langsamem und schnellen Wachstum, oft aber ein solcher wie zwischen Tod und Leben. Extreme Beispiele kann man auf den sonnenlosen Gebieten in Argyllshire oder auf den Falklandsinseln beobachten. Von zwei Weiden in Aberdeenshire A und B, die nur durch einen Drahtzaun getrennt waren, hatte das Gras von A den drei- bis vierfachen Futterwert wie das von B. Dabei konnte im Energiewert dieser Weiden, ausgedrückt in Kalorien oder Stärkewerten, kein Unterschied gefunden werden, der den verschiedenen Futterwert erklärt hätte.

Hell und Russell[1]) welche den Wert der Romney-Marschweiden untersuchten, kommen zu folgendem Schluß. „Der einzige Schluß, den man ziehen kann, ist der, daß die gewöhnlich ausgeführte Futtermittelanalyse keinen Maßstab für den Futterwert für Weidegras ergibt. Es gelingt nicht, den sehr markanten Unterschied zwischen fettgräsender und nicht fettgräsender Weide aufzuklären, und kein Ergebnis dieser Untersuchung kann so ausgelegt werden, daß man erkennen kann, was das eine Gras arm, das andere reich an Nährwerten macht." Durchschnittsuntersuchungen von mehr als 100 Weidegräsern von schottischen, englischen und Walliser Weiden ergaben folgende Kalorienwerte für 100 *g*:

Kultivierte Weide	268.9
Naturweide von Flachland	274.4
Hochlandsweide, gut	270.6
Hochlandsweide, schlecht	262.9

Bei den beiden oben erwähnten Weiden A und B betragen die Werte im Durchschnitt von je sechs monatlich nacheinander genommenen Proben bei A: 273.8 und bei B: 258.5 Kalorien.

Gelegentlich von Untersuchungen, welche am Rowett-Institut über die Bedeutung der Mineralstoffe bei jungen Schweinen ausgeführt wurden, wo Rachitis offensichtlich durch Mineralstoffmangel hervorgerufen wurde, kam Verf. auf den Gedanken, daß der Unterschied im Futterwert des Weidegrases wesentlich durch den

[1]) Journal Agricultural Science, Bd. 4, S. 339.

Gehalt an Mineralstoffen bedingt sein könnte. Dazu wurden 1920—21 vorläufige Untersuchungen über die „bent-leg" genannte Krankheit bei Schafen, eine rachitische Krankheit, die bei der Fütterung mit konzentriertem Kraftfutter auftritt, ausgeführt. Auch diese Krankheit war durch Mineralstoffmangel verursacht und konnte durch Zugabe einer Salzmischung geheilt werden. Ferner wurden 1923 eine Reihe von Grasproben von verschiedenen Weiden untersucht, bei denen auch der Gehalt an Kalzium, Natrium, Kalium, Phosphor, Chlor, Schwefel und Eisen bestimmt wurde. Obwohl die Proben für endgültige Schlüsse noch nicht genügend zahlreich waren, wurden doch schon Unterschiede von 50 bis 100% gegenüber 5% bei der Bestimmung des Energiewertes festgestellt. 1924 wurden von der landwirtschaftlichen Behörde Schottlands besondere Summen bewilligt, wodurch die Untersuchungen wesentlich weiter ausgedehnt werden konnten. Im Ganzen wurden 338 Proben mit mehr als 6000 Analysen untersucht.

II. Die Wirkung einer Mineralsalzzulage zur Futterration für Schafe. Unter den Schafen tritt eine rachitische Krankheit auf, die man in England „bent-leg" („Krummbein") nennt. Sie ist weit verbreitet, z. B. auch in Kalifornien bekannt. Folgende klinische Daten sind von Wichtigkeit: Die Krankheit befällt junge, wachsende Schafe, gleichgültig ob sie auf der Weide oder im Stall gehalten werden. Man beobachtet Appetitmangel, Lethargie, Krümmung der Gliedmaßen und Schwellung der Gelenke. Heilung tritt gewöhnlich ein; die geheilten Tiere bleiben dauernd deformiert. Sie werden nicht als minderwertig betrachtet und mit Erfolg zur Zucht benutzt. Männliche Tiere erkranken häufiger als weibliche. Die Ursache wird gewöhnlich in Ernährungsfehlern gesucht. In einer Reihe von Fütterungsversuchen wurde die Einwirkung von Kalzium und Chlor bei Schafen, die im Stall gefüttert wurden, studiert, ebenso die Wirkung von Lebertran, der bekanntlich die Ausnutzung des Kalziums fördert. Das Grundfutter bestand aus Turnips, Stroh und Heu und Getreide. Es war arm an Kalzium und Chlor und verursachte bei wachsenden Tieren Mangelerscheinungen. Die in verschiedenen Jahren und an verschiedenen Orten ausgeführten Versuche mit 102 Schafen ergaben folgendes.

Versuche I und II. Als Salzmischung diente Chlorkalzium, wozu teils Leinöl, teils Lebertran gegeben wurde. Als prozentische Gewichtszunahmen werden nachstehende Werte mitgeteilt.



Grundfutter ohne Zulage . . .	44.5	Zulage von Salzen + Lebertran	67.1
Zulage von Salzen + Leinöl . .	34.4	„ „ Lebertran allein .	53.2

Die Versuche zeigten die bemerkenswerte Wirkung des Lebertrans, der auch schon ohne Beigabe von Kalksalzen die Krummbeinigkeit verhinderte.

Versuche III und IV. Die Zulagen zum Grundfutter bestanden hier weiter 1. aus 20 *ccm* Olivenöl je Tier und Tag, 2. 20 *ccm* Lebertran, 3. Kochsalz nach Belieben, 4. Kochsalz + kohlensauren Kalk nach Belieben. Die Gewichtszunahmen vom 19. September bis 12. Februar betrugen bei

Grundfutter	34.9 Pfd.	Grundfutter + Kochsalz .	25.4 Pfd.
„ + Olivenöl .	30.1 „	„ + „	
„ + Lebertran	43.5 „	+ kohlensaurer Kalk	45.0 „

Die Tiere der I., II. und IV. Gruppe zeigten nach 75 Tagen die typischen Merkmale der Erkrankung, die der Gruppe V blieben davon völlig verschont und die der Gruppe III hatten zwar schwächere Knochen als die der Gruppe V, sie wurden aber fetter als diese. Folgende Schlußfolgerungen wurden aus diesen Versuchen gezogen.

„Bent-leg" wird durch einen Mangel an Mineralstoffen hervorgerufen und kann durch Ergänzung der fehlenden Stoffe vermieden werden. Die Krankheit scheint, nach den Wachstumskurven zu urteilen, von einer allgemeinen Unterernährung begleitet zu sein. Das Auftreten der Krankheit auf Weiden zeigt einen Mangel des Weidegrases an Mineralstoffen an.

III. Die chemische Zusammensetzung von Weidegras verschiedener Gebiete auf den britischen Inseln. Die für die Untersuchung entnommenen Proben stammen von Hochlandsweiden in Süd-Schottland, von Argyllshire, von den Inseln an der Westküste von Schottland, von kultivierten Weiden in Aberdeenshire, ferner von Naturweiden des Hügel- und Berglandes in England und Wales, auch von den Fettweiden und Nichtfettweiden der Romney Marsch. Auf den natürlichen, unkultivierten Weiden gibt es Stellen, welche vom Vieh nicht gefressen werden; auch hiervon wurden besondere Proben genommen, ebenso wie von den Stellen, die abgefressen wurden. Das Gras wurde mit Finger und Daumen abgespflückt und zunächst botanisch geprüft; dann wurden die Proben getrocknet und gemahlen. Im Ganzen wurden 116 Proben aus Schottland und 63 aus England und Wales untersucht.

Die Proben lassen sich in vier Gruppen einteilen. 1. Gras von guten, kultivierten. gedüngten Weiden. 2. Gras von Hochlandsweiden, die gleichmäßig abgefressen wurden. 3. Gras von ungleichmäßig abgefressenen Weiden und zwar hier der gefressene Teil. 4. Das verschmähte Gras dieser Weiden. Die Proben dieser Gruppe bestanden in der Hauptsache aus Molinia, Seggen, Binsen, Agrostis ohne Klee. Die Durchschnittsergebnisse der chemischen Untersuchung sind die nachstehenden Prozente der Trockensubstanz.

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
CaO	1.004	0.648	0.559	0.304
P_2O_5	0.735	0.673	0.604	0.371
Na_2O	0.246	0.366	0.406	0.166
K_2O	3.177	2.659	2.596	1.610
Cl	0.950	0.643	0.599	0.334
N	2.825	2.500	2.540	1.820
Gesamt-Asche	9.787	7.182	7.464	5 179
SiO_2-freie. Asche	6.637	5.846	5.486	3.132
Rohfaser	23.0	24.5	25.2	29.3
Kalorien in 100 *g*	268.9	274.8	270.6	262.9

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, daß der Gehalt des Grases an wertvollen Bestandteilen je nach der Qualität der Weide abfällt. Nur der Gehalt an Natron und Rohfaser steigt von Gruppe I bis Gruppe III. Das Gras der kultivierten Weiden ist entschieden wertvoller als das der Naturweiden. Das Gras der Gruppe IV, also das verschmähte Gras ist arm an Mineralbestandteilen und reich an Rohfaser.

Die Untersuchungen werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Das Gras der Hochlandsweiden in Großbritannien ist im allgemeinen merklich ärmer als das von Kulturweiden in bezug auf die kieselsäurefreie Asche und auf jeden einzelnen Aschenbestandteil mit Ausnahme des Natriums. Ebenso ist es ärmer an Stickstoff, wenn auch nicht so ausgesprochen.

2. Der Prozentgehalt an kieselsäurefreier Asche in dem verschmähten Gras der Hochlandweiden beträgt nur etwa die Hälfte von dem des gefressenen Grases. Dieser Ausfall ist fast gleichmäßig über sämtliche Aschenbestandteile verteilt, möglicherweise mit Ausnahme des Natriums.

3. Trotz dieses deutlichen Unterschiedes im Mineralstoffgehalt der verschiedenen Gräser besteht nur ein sehr geringer Unterschied in ihrem kalorischen Wert, berechnet nach der Formel 4 (Rohprotein + Ätherextrakt + N-freie Extraktstoffe).

4. Schafe, welche nach freier Wahl grasen können, ziehen ein Gras mit höherem Mineralstoffgehalt anderem vor.

IV. Die jahreszeitlichen Schwankungen im Mineralstoffgehalt von Weidegras. Die Untersuchungen wurden auf vier Weidestücken ausgeführt; zwei davon, Byres und Laich, lagen in der Nähe des Rowett-Institutes und bestanden aus leichtem Lehmboden; die beiden anderen Stücke, Buchan A und B, waren auf schwerem Tonboden. Stück A stellte einen guten Weidetyp dar mit viel Raygras, während B, obwohl dem Stück A benachbart, von wesentlich geringerer Beschaffenheit war. Es enthielt viel Straußgras und war viele Jahre lang nicht gedüngt worden. Die drei ersten Weiden wurden von Rindvieh, die letzte nur von Schafen beweidet. Von allen vier Weiden wurden zu verschiedenen Zeiten im Laufe des Sommers 1924 Proben in der Weise entnommen, wie in Abschnitt III angegeben ist, womit man das Abrupfen der weidenden Tiere nachahmen wollte.

Die geerntete Trockensubstanz wurde untersucht auf ihren Gehalt an CaO, P_2O_5, Na_2O, K_2O, Cl, N, Ätherextrakt, Rohfaser, N-freie Extraktstoffe, Gesamt-Asche, SiO_2-freie Asche, Kalorien. Wir bringen hier nur einen Auszug aus den mitgeteilten Ergebnissen.

I. Byres-Weide:

	Probe vom					
	16. Mai %	9. Juli %	4. Aug. %	3. Sept. %	24. Sept. %	16. Okt. %
CaO	0.863	1.288	1.140	1.058	0.709	0.629
K_2O	2.617	2.516	2.465	2.506	2.450	2.484
N	2.639	3.192	2.805	2.733	2.227	2.234
Rohfaser	17.86	20.10	26.18	23.31	25.22	25.72
SiO_2-freie Asche	5.17	6.95	6.33	6.79	5.71	5.79

Die Werte für Kalk (Phosphorsäure), Stickstoff und SiO_2-freie Asche zeigen ein Maximum im Juli, sie fallen von da an bis Oktober mehr oder weniger schnell ab. Der Kaligehalt der Trockensubstanz schwankt unregelmäßig, zumal der Gehalt an Rohfaser im Herbst

am höchsten wird. Das Gras der Laich-Weide verhielt sich ganz ähnlich, so daß wir hier davon keine Zahlen anzuführen brauchen.

II. Buchan A, gute Weide:

	Probe vom						
	24. Mai %	14. Juni %	6. Juli %	2. Aug. %	31. Aug. %	24. Sept. %	14. Okt. %
CaO	0.786	0.798	1.420	1.0245	0.906	0.712	0.527
K_2O	3.197	3.426	2 898	2.892	3.046	2.991	2.433
N	2.794	2.678	3.328	2.331	2.757	2.489	2.361
Rohfaser	19.94	25.50	20.69	25.71	24.27	23.15	21.08
SiO_2-freie Asche	7.07	7.49	8.09	7.15	7.11	6.67	5.96

III. Buchan B, arme Weide:

	24. Mai %	14. Juni %	6. Juli %	2. Aug. %	31. Aug. %	24. Sept. %	14. Okt. %
CaO	0.526	0.517	0.563	0.685	0.733	0.624	0.645
K_2O	1.853	2.405	1.963	2.564	2.498	2.544	2.183
N	1.925	1.830	1.748	1.977	1.932	1.956	1.667
Rohfaser	24.84	28.01	28.09	26.66	26.31	25.87	26.07
SiO_2-freie Asche	4.09	4.56	4.48	5.74	5.81	6.07	4.75

Auch bei Weide A zeigt sich das Maximum im Juli bei dem Gehalt an Kalk, Stickstoff und SiO_2-freier Asche. Bei der schlechten, nicht gedüngten Weide B tritt das Maximum erst im August oder September ein.

Die Zusammenfassung der Verff. über diese Untersuchungen lautet folgendermaßen.

1. Es besteht eine bestimmte Schwankung im Mineralstoffgehalt der Weidegräser nach der Jahreszeit; diese ist am deutlichsten beim Kalkgehalt zu erkennen, der sich zu einem Maximum im Sommer erhebt und im Herbst abfällt. In geringerer Ausdehnung ist diese Schwankung auch bei dem Gehalt an SiO_2-freier Asche, Phosphorsäure und Natron festzustellen.

2. Der Chlorgehalt zeigt keine derartige Schwankung, er steigt vielmehr gleichmäßig bis zum Ende der Weidezeit an.

3. Der Stickstoff schwankt ähnlich wie der Kalk, doch etwas weniger ausgesprochen.

4. Die Stärke der jahreszeitlichen Schwankung ist bei guten Weiden deutlich größer als bei geringwertigen Weiden.

5. Der Zeitpunkt, an welchem das Maximum des Gehaltes erreicht wird, schwankt bei den einzelnen Weiden; er wird wahrscheinlich durch die Natur der Weide beeinflußt.

V. Der Einfluß der Düngung auf den Mineralstoffgehalt von Weidefutter. Die Versuche wurden auf drei Versuchsflächen ausgeführt: auf Rotkleeland, auf einer temporären Weide und auf einer Moorweide. Zehn kleine Flächen von je 18 Quadratfuß wurden mit Rotklee angesät. Ein Teilstück erhielt eine volle Düngung mit Ca, Mg, Na, K, Fe, P, Cl, S und J. Bei jedem der anderen Stücke blieb je ein Nährstoff fehlen. Der Klee wurde am 2. August und am 3. September geschnitten. In der Trockensubstanz waren dann folgende Werte gefunden worden, wobei wir hier nur die wichtigsten Zahlen und nur den ersten Schnitt berücksichtigen.

Gehalt an:	Ausgelassener Nährstoff:					
	keiner %	Ca %	P %	Mg %	Na %	K %
CaO	2.41	1.94	2.25	2.56	2.34	2.84
K_2O	5.99	6.42	5.98	5.49	5.78	3.53
N	3.92	3.62	4.25	3.81	4.01	3.88
Rohfaser	21.50	21.90	19.80	17.10	16.80	21.10
SiO_2-freie Asche	13.60	14.70	13.40	12.80	13.10	10.40

Das Auslassen von Kalk in der Düngung hat den Kalkgehalt des Rotklees erniedrigt und den Kaligehalt erhöht. Umgekehrt hat das Fehlen des Kalis den Kaligehalt erniedrigt, den Kalkgehalt erhöht. Der Phosphorsäuregehalt der Ernte war nur wenig oder gar nicht verändert durch die verschiedene Düngung. Die Veränderungen im Gehalt an SiO_2-freier Asche folgen meist dem Wechsel des Kaligehaltes.

Die beiden anderen Weiden sind mit verschiedenen Kunstdüngemitteln gedüngt worden, jedoch wurde der Dünger erst im späten Frühjahr gegeben, so daß er bei der Probeabnahme im August noch nicht voll zur Wirkung gekommen sein wird. Daraus erklärt es sich, daß in dem Gehalt der Trockensubstanz an Mineralstoffen mehrfach Unregelmäßigkeiten auftreten, die erst bei längerer Dauer der Versuche verschwinden werden. Im allgemeinen entspricht einer Steigerung des Kalkgehaltes auch eine Steigerung des Stickstoffgehaltes.

[Th. 953] Red.

Versuche über den Ersatz von Kraftfuttereiweiß durch essigsaures Ammoniak auf die Milchproduktion in der landwirtschaftlichen Praxis.

Von Dr. E. Paasch, Breslau[1]).

Anknüpfend an die Arbeiten von J. Hansen, Ungerer und F. Honcamp[2]) hat Verf.[3]) auf dem Gute Wilschkowitz Gruppenversuche mit Milchkühen in einer Vorfütterungs- und sechs Ersatzperioden über den Ersatz von Kraftfuttermitteln durch essigsaures Ammoniak unter Unterstützung durch die Badische Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen durchgeführt. Die Ergebnisse waren folgende: Die Kühe nehmen Ammoniakazetat gern an. Wohlbefinden, Gesundheit und Gewicht der Tiere erleiden keine Einbuße. Geschmack und Gerinnung der Milch bleiben normal. Da das Ammoniumazetat an dieselben Tiere als Ersatz von 30—50% des gesamten verdaulichen Eiweißes 1/4 Jahr lang bei langsamem Ansteigen des Gewichtes gefüttert worden ist, erscheint ein Eiweißabbau aus dem Tierkörper unwahrscheinlich. Es besteht aber die Möglichkeit, zum mindesten kann nicht das Gegenteil bewiesen werden, daß das unverdauliche Futtereiweiß durch Zufütterung von Ammoniumazetat in mehr oder weniger großem Maße eine höhere Verdaulichkeit erfährt. Dann wäre die Ersetzbarkeit des verdaulichen Eiweißes durch Ammoniumazetat zum Teil keine direkte mehr, wohl aber eine indirekte; das Resultat und der Wert einer Ammoniumazetatfütterung würde praktisch in den meisten Fällen dadurch wohl kaum beeinflußt sein.

In Übereinstimmung mit den Morgenschen Versuchen steigt durch Ammoniumazetat bei Kürzung des verdaulichen Eiweißes das Fettprozent der Milch leicht an, während die Milchmenge etwas, gewöhnlich unbedeutend, sinkt. Nach spätestens 8 Tagen ist das Gleichgewicht im Haushalt des Tierkörpers wiederhergestellt, die Milchmenge fällt dann normal, der Laktationszeit entsprechend, ab. Die Fettmenge erleidet überhaupt keine Veränderung.

Der vollwertige Ersatz des verdaulichen Eiweißes durch Ammoniumazetat ist ziemlich weitgehend. Bei hoher Milchleistung und

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 495—542.

[2]) Ebenda 57, 1922, Heft 2; Biochemische Zeitschrift 147, 1924, Heft 3 und 4 und ebenda 138, 1923, Heft 4—6 sowie Landwirtschaftliche Versuchsstationen 102, 1924, Heft 5—6.

[3]) Biochemische Zeitschrift 160, 1925, Heft 4—6.

reichlichem Produktionsfutter kann ein Ersatz von 50% des Kraftfutters = 30% des gesamten verdaulichen Eiweißes auf lange Zeit durchgeführt werden. Selbst bei einem Ersatz von 100% des Kraftfutters = 50% des gesamten verdaulichen Eiweißes bei einer Milchproduktion von etwa 8—9 *kg* je Kuh und Tag im Verlaufe von etwa 8 Wochen erweist sich das Ammoniumazetat voll eiweißersetzend unter oben angeführten Einschränkungen.

Hier wirft Verf. die Frage auf, ob die verdauliche Eiweißmenge, die als Überschuß im Blute vorhanden sein muß, um die höchstmögliche Milchmenge zu erzielen — die Eiweißverwertung beträgt bei höchster Milchleistung nur 50—70% — nicht regelmäßig durch ein Amid ersetzt werden könnte, ohne daß dadurch die Bakterientheorie von A. Morgen eine Einschränkung erfahren soll.

Zur Feststellung einer Ersatzwirkung und zweifellosen Beteiligung des Ammoniumazetats an der Milchbildung im Verfolg des Gruppensystems der Versuche, wurden die Leistungen der Kühe nach den Bedingungen des Periodensystems betrachtet. Es wird die volle Ersatzfähigkeit des Ammoniumazetats bestätigt. Die vom Verf. benutzte Art der Durchführung des Periodensystems hat sich so richtig erwiesen wie die sonst zumeist angewendete. Die Ergebnisse werden mit einem umfangreichen Zahlenmaterial belegt.

[Th. 955] G. Metge.

Über Milchleistungen von Ziegen, die Zusammensetzung von Ziegenkolostrum, sowie Labungs- und Aufrahmungsgeschwindigkeiten normaler Milchen.

Von **J. Frahm**, Kiel[1]).

Die an der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel durchgeführten statistischen, literarischen und experimentellen Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Ziegenzucht werden vom Verf. folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die Leistungen der Ziegen sind je nach Fütterung und Haltung großen Schwankungen unterworfen. Eine gute Ziege darf bei entsprechender Behandlung nicht unter 500 *kg* Milch geben. Nach den bisherigen Feststellungen kann einer bestimmten Rasse nicht der Vorzug gegeben werden. Im allgemeinen geben die Ziegen das Zehn-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 335—391.



fache ihres Körpergewichtes an Milch ab. Ihre Laktationsdauer beträgt etwa 10 Monate.

2. Der Fettgehalt schwankt ebenfalls sehr stark. Die verschiedenen Werte sind weniger auf den Einfluß der Fütterung und Haltung zurückzuführen als vielmehr auf Eigenarten des Individuums. Eine Beziehung zwischen Milchmenge und Fettgehalt besteht nicht. Der Einfluß der Laktation tritt nicht überall klar hervor. Im großen ganzen kann man jedoch ein geringes Ansteigen des Fettgehaltes mit zu Ende gehender Laktation feststellen.

3. Die Zusammensetzung der Ziegenmilch ähnelt derjenigen der Kuhmilch.

	Spezif. Gew.	Fett	Trock.-Masse	fettfreie Trock.-Masse	Ges.-Eiweiß	Milchzucker	Asche
Ziegenmilch . .	1.0309	4.09	12.86	8.75	3.73	4.20	0.78
Kuhmilch . . .	1.0323	3.40	12.40	9.00	3.50	4.60	0.75

4. Bei der Zusammensetzung des Butterfettes wird die Reichert-Meissl-Zahl ganz wenig, die Hübls Jodzahl und das Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren etwas niedriger, Köttsdorfers Verseifungszahl und Polenskezahl jedoch etwas höher als beim Kuhmilchbutterfett. Die Polenskezahl ist etwa um das Dreifache erhöht. Es muß danach auf einen höheren Gehalt an Caprin-, Gapryl- und Capronsäure geschlossen werden.

5. Das Ziegenkolostrum zeigt in den beiden ersten Tagen ein zitronengelbes bis gelblich-weißes Aussehen und rahmartige Konsistenz. Die Kochprobe bleibt bei Ziegenmilch meist nur zwei Tage aus, während das Kuhkolostrum auch später noch gerinnt.

6. Der Säuregrad wankt bedeutend. Es wird bei weiteren Untersuchungen darauf zu achten sein, ob die Schwankungen von der Dauer des Trockenstehens beeinflußt werden. Der Säuregrad ist anfangs am höchsten und nimmt dann schnell ab.

7. Eine Einwirkung des Fettgehaltes auf das spezifische Gewicht ist zu erkennen.

8. Die Refraktion des Chlorkalziumserums ist nicht verändert.

9. Die Kryoskopie zeigt bei den ersten Gemelken die höchsten Zahlen. Am zweiten bzw. dritten Tage sind die Werte für reife Milchen erreicht.



10. Der Milchzuckergehalt ist anfangs erniedrigt, geht dann aber bald auf den normalen Gehalt.

11. Der Chlorgehalt zeigt keine regelmäßigen Veränderungen, die auf einen Kolostralcharakter schließen lassen.

12. Der Gesamteiweißgehalt fängt sehr hoch an, erreicht vom 5. bis 6. Tage an seinen Mittelwert.

13. Der Kaseingehalt ist beim ersten Gemelk am höchsten, erreicht langsam seine Mittelhöhe.

14. Das Albumin und Globulin erreichen etwa die gleiche Menge wie das Kasein, um schnell zu fallen. Die anfangs vorherrschende Globulinmenge nimmt weiterhin schneller ab als das Albumin.

15. Der Aschengehalt ist absolut erhöht, zeigt aber keine regelmäßigen Schwankungen, aus denen man auf Beeeinflussung durch Kolostrum schließen könnte.

16. Die Trockenmasse ist naturgemäß bedeutend erhöht und nimmt mit der geringer werdenden Menge der Bestandteile ab.

17. Ein großer Einfluß ist hierbei noch dem Fettgehalte zuzuschreiben, der, beim ersten Gemelk am höchsten, ziemlich beständig abnimmt.

18. Durch die Schwankungen der Trockenmasse und des Fettgehaltes werden fettfreie Trockenmasse und Fettgehalt der Trockenmasse unmittelbar beeinflußt, die im allgemeinen die gleiche Bewegung wie die vorgenannten zeigen.

19. Ein Vergleich mit Kuhkolostrum zeigt vorübergehende Übereinstimmung im Zusammensetzungsverlauf der verschiedenen Gemelke, wenn die Kuhmilch auch größere Abweichungen zu Beginn der Untersuchungen aufweist. Grundlegend anders ist nur der Fettgehalt, der bei der Ziegenmilch fast gleichmäßig von oben nach unten geht, während er bei der Kuhmilch umgekehrt hin und her schwankt. Fettfreie Trockenmasse und Fettgehalt der Trockenmasse sind dadurch beeinflußt in ihren Bewegungen,

20. Die ab- und aufsteigenden Bewegungen des Eiweißes und des Milchzuckers kommen bei Bezugnahme ihres Gehaltes auf die fettfreie Trockenmasse und Trockenmasse deutlich zum Vorschein. Der Aschengehalt ist bei dieser Bezugsnahme anfänglich niedriger als am Ende des Versuches. Ziegen- und Kuhmilch geben ein ähnliches Bild.

21. Aus dem Gehalte der Asche an einzelnen Bestandteilen könnte man bei der Ziegenmilch nur einen anfänglich erhöhten Magnesium-

gehalt als charakteristisch ansehen, während beim Kuhkolostrum der Phosphorsäuregehalt erst fällt, auf ein Maximum steigt, um dann wieder etwas zu fallen. Der Magnesiumgehalt bei den Kühen ist höher als bei den Ziegen. Bestimmte Gesetzmäßigkeiten sind jedoch nicht ermittelt.

22. Die Refraktometrie der reifen Ziegenmilch ist niedriger als die der Kuhmilch.

24. Ziegenmilch labt schneller als Kuhmilch, fast doppelt so schnell.

25. Ziegenmilch rahmt langsamer auf als Kuhmilch.

[Th. 956] G. Metge.

Die ungarische Schweinezucht unter besonderer Berücksichtigung der Zucht und Haltung des Mangalicaschweines.

Von Dr. F. K. v. Müller[1]).

Die allgemeinen landwirtschaftlichen Verhältnisse Ungarns nach dem Frieden von Trianon und die Bedeutung der Schweinezucht in der ungarischen Volkswirtschaft werden geschildert. Nach einer Charakterisierung des Bodens, des Klimas und der betriebswirtschaftlichen Verhältnisse vom Gesichtspunkte der Schweinezucht werden die Bedeutung der letzteren in der ungarischen Volkswirtschaft, der Stand dieser Zucht nach den letzten Viehzählungen und die Bedeutung des Schweinehandels im auswärtigen Handelsverkehr erörtert. Im Hauptteil werden geschichtliche Mitteilungen über die Schweinezucht Ungarns gebracht und anschließend die Schweinerassen Ungarns, ihre Vorfahren und ihre Entwicklung bis heute behandelt. Bakonyer Schwein, Szalontaer Schwein, Bergschwein, polnisches Schwein und Mangalicaschwein. Beim letzteren werden mit Abbildungen vier Zuchten aufgeführt: Das ungarische blonde Mangalicaschwein, das ungarische schwarze Mangalicaschwein, das ungarische schwalbenbäuchige Mangalicaschwein und das ungarische wildschweinfarbige „Baris“ Mangalicaschwein. Messungsergebnisse an Mangalicaschweinen und deutschen Rassen werden mitgeteilt. Schließlich werden die eingeführten und die Kreuzungsrassen besprochen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 54, 1926 S. 543—610.



In der Beschreibung des Zuchtverfahrens und der Haltung des Mangalicaschweins wird über folgende Punkte Aufschluß gegeben: Zuchtziel, Zuchtverfahren, Zuchtbücher, Paarung, Trächtigkeit, Entwöhnung, Kastration, Fütterung, Weide, Stallfütterung. Über die Hochzuchten der Domäne Mezöhegyes und der kgl. Ungarischen Landwirtschaftlichen Akademie in Pallag Puszta bei Debrecen werden nähere Ausführungen gemacht.

Eingehend wird die Mast des Mangalicaschweines besprochen. Bei den Mastmethoden werden geschildert: Stallungen, Fütterung (Körnermast, Kartoffelmast). Auch Verkauf und Transport werden erörtert. Von industriellen Mastanstalten werden die in Steinbruch (Köbanya) und die Großmastanstalt Nagytétény besprochen. Im letzten Abschnitt finden sich Mitteilungen über die Förderung der Schweinezucht durch den ungarischen Staat und die landwirtschaftlichen Körperschaften sowie über die Bekämpfung der Schweineseuchen.

Die für die extensiven Verhältnisse des Landes hervorragend geeignete Mangalicazucht ist durch züchterische Arbeit zu heben. Es muß in Ungarn energischer mit Zuchtwahl, Herdbuchwesen und anderen züchterischen Maßnahmen gearbeitet werden. Hemmend im Wege steht der Friedensvertrag von Trianon.

[Th. 954] G. Metge.

Die Wirkung der Fütterung von Rationen mit extrem weitem Nährstoffverhältnis an Pferde.

Von **B. A. Dunbar**[1]).

Verf. berichtet über die Ergebnisse von Versuchen über die Wirkung der Fütterung von Haferstroh als alleinige Winterration an Pferde. Die Versuche wurden in den Jahren 1912—1916 einschließlich an 3 Pferden ausgeführt. Die Tiere erhielten Stroh bis zur Sättigung und konnten außerdem noch Kochsalz aufnehmen. Die Länge der Fütterungsperioden schwankte in den verschiedenen Jahren zwischen 90—120 Tagen. In der Zeit zwischen den Versuchsperioden durften die Tiere frei herumlaufen und wurden ebenso gefüttert wie die anderen Pferde der Versuchsfarm. Die

[1]) South Dakota Sta. Bul. 212, S. 3—30, 1925; nach Exp. Sta. Rec. 54, S. 64, 1926.

Verdaulichkeit der Ration wurde im Jahre 1912 in zwei 5 tägigen Versuchen und in den folgenden Jahren in je einem solchen Versuche bestimmt. Von Zeit zu Zeit wurden die Pferde gemessen und etwa alle 10 Tage gewogen. Schließlich wurden noch Blutkörperchenzählungen vorgenommen. Gegen Ende der Fütterungsperiode im Jahre 1913 starb ein Pferd. Die beiden anderen wurden nach Abschluß der Versuche getötet. Sämtliche Tiere wurden obduziert.

Die Beobachtungen während der Versuche zeigten, daß sich die Tiere für eine kurze Zeit (30—40 Tage) nach Beginn jeder Winterfütterungsperiode körperlich erholten. Anschließend hieran trat aber dann ein merklicher Rückschlag ein. Gegen das Ende des Versuches wurden die Pferde sehr mager und befanden sich in sehr schlechtem Zustande. Die Tiere wurden lahm und bei der Sektion fanden sich Erosionen an den Gelenkflächen. Die Zahl der roten Blutkörperchen nahm mit fortschreitender Winterfütterung ab, während die Zahl der weißen Blutkörperchen anstieg. Die Nährstoffe wurden während der Haferstrohfütterungsperioden fortschreitend schlechter verdaut, nur die Fettverdauung erlitt keine Beeinträchtigung. Das Bestreben der Tiere, genügend Nährstoffe zur Erhaltung zur Verfügung zu haben, führte zur Aufnahme immer größerer Futtermassen. Die Lebenskraft der Tiere wurde trotz der langen Erholungsperioden mit jedem Jahre geringer.

Die Versuche zeigen, welche schädlichen Einflüsse von der Gewohnheit zu erwarten sind, Pferde während einiger Monate des Jahres, namentlich dann, wenn sie verhältnismäßig viel Ruhe haben, ausschließlich mit Stroh zu füttern.

[Th. 932] Schieblich.

Kleine Notizen.

Über den veränderlichen Charakter der horizontalen Strömungen der unteren Luftschichten über Norddeutschland. Von Dr. Th. Arendt, Potsdam[1]). Die Kenntnis der horizontalen Strömungsverhältnisse der unteren atmosphärischen Schichten über Norddeutschland beruht hauptsächlich auf den dreimal täglich ausgeführten Windbeobachtungen an den verschiedenen meteorologischen Stationen. Beim Studium des veränderlichen Charakters der Luftströmungen nach Größe und Richtung hat Verf. auf die Aufzeichnungen der betreffenden Registrierapparate zurückgegriffen und aus den Stundenwerten über

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 647—667.



Größe und Richtung der herrschenden Luftströmungen Windkomponenten berechnet. Den Ausgangspunkt der vergleichenden Betrachtungen bilden die Aufzeichnungen des am Observatorium in Potsdam tätigen Anemographen Sprung-Fueß, aus denen von 1893 bis 1912 die Windkomponenten und deren Resultanten nach Größe und Richtung für Pentaden, Monate und einzelne Jahre sowie für den zwanzigjährigen Zeitraum abgeleitet wurden. Auf Einzelheiten des Verfahrens sei verwiesen, es ist vornehmlich auf Vereinheitlichung in der Behandlung klimatologischer Aufgaben gerichtet und macht die übliche Methode, die einzelnen meteorologischen Elemente getrennt auf ihren gesetzmäßigen Charakter zu prüfen, nicht überflüssig, sondern trägt zur Verschärfung des Einblickes in den Anteil der verschiedenen meteorologischen Vorgänge zur Gestaltung des Klimas einer Gegend bei. [Bo. 803] G. Metge.

Beeinflussung der Bodenreaktion durch Kalkstickstoff. Von H. Niklas und A. Hock[1]). Vor der Einleitung mehrjähriger, derzeit in Ausführung begriffener Topf- und Feldversuche über die Düngewirkung des Kalkstickstoffes auf sauren Böden haben Verff. mit Hilfe der elektrometrischen Titration im Laboratorium die reaktionsverändernde Wirkung des Kalkstickstoffes in vier typischen bayrischen Böden, und zwar einem stark sauren. einem mäßig sauren und zwei schwächer sauren, studiert. Ferner wurde der Einfluß von stickstoffäquivalenten Mengen Natronsalpeter und Ammonsulfat, dieses auch in Gegenwart von Kalk in den Kreis der Betrachtungen einbezogen. Über die Ergebnisse äußern sie sich wie folgt: Die Düngung mit Kalkstickstoff bewirkte bei allen Böden eine bedeutende Abnahme der Ursprungsazidität. Diese steht aber nicht im direkten Verhältnis zu den Mengen des verabreichten Kalkstickstoffes, sondern die einfache Gabe übt die stärkste Wirkung aus. Die absolute Wirkung des Kalkstickstoffes bei den einzelnen Böden steht ungefähr im gleichen Verhältnis wie die Ursprungsazidität der Böden. Ferner konnte eine Veränderung der ursprünglichen Bodenreaktion beim Lagern der Böden gezeigt werden; die Aziditätsgrade nahmen im Laufe von elf Monaten stark ab. Die Kalkstickstoffwirkung äußert sich ziemlich rasch. Der Einfluß äquivalenter Gaben von $NaNO_3$ und $(NH_4)_2SO_4$ konnten bis jetzt nicht sicher festgestellt werden. Die Wirkung der mit $(NH_4)_2SO_4$ äquivalent zu Kalkstickstoff gegebenen CaO-Mengen kommt der Kalkwirkung des Kalkstickstoffes fast gleich.

[Bo. 799] O. v. Dafert.

Alkaliböden-Untersuchungen. Von J. S. Joffe und H. C. Mclean[2]).

I. Chemische Wirkungen. Die Frage wird beleuchtet, wieviel Schwefel angewendet werden muß, um die Alkaliböden zu verändern bzw. die darin enthaltene oder entstehende Soda zu neutralisieren. Die Verff. gehen auch auf die Behandlung mit Alaun oder Alaun und Schwefel kombiniert ein.

II. Chemische und biologische Wirkung der Behandlung[3]). Die Verff. beschreiben die Bodenlösungen verschieden behandelter Alkaliböden in Bezug auf Reaktion, Gehalt an Pflanzennährstoffen und Zahl der Bakterien. Auch die Beeinflussung des Pflanzenwachstums wird erwähnt.

[Bo. 814] Gericke.

Über die Kunstdüngerverwendung mit und ohne Kalkung. Von W. S. Blair[4]). Die Untersuchung wurde 1914 zur Feststellung der vorteilhaftesten Phosphor- und Stickstoffquellen unternommen; auf ähnlichen Versuchspar-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1. Jahrgang, Heft 18, S. 557, 1926.
[2]) Soil Science, Bd. XVIII, 1924, S. 133.
[3]) Soil Science, Bd. XVIII, 1924, S. 237; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2. 1926, S. 366 und 372.
[4]) Scientific Agriculture, Nr. 6, S. 199—201, Ottawa 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, 1925, S. 867.

zellen wurde Kalk verwandt, damit man sich Aufschlüsse über dessen Wert in Verbindung mit diesen Düngemitteln verschaffen könnte. Dabei wurde ein dreijähriger Fruchtwechsel von Kartoffeln, Weizen, Klee und Timotheegras befolgt.

Die Kartoffeln hatten in den Versuchen unter Schorf zu leiden, der ja durch Kalkung begünstigt wird, die in diesem Falle den Marktwert der Ernte beeinträchtigte. In allen Fällen war eine merkliche Ertragzunahme auf den mit Kalk behandelten Parzellen im Vergleich zu den kalklosen Böden zu verzeichnen.

Chilesalpeter gab etwas günstigere Resultate als Ammoniumsulfat. Auf den kalklosen, mit Ammoniumsulfat behandelten Parzellen nahm der Säuregehalt zu. Rohphosphate gaben etwas bessere Erträge als die sauren Phosphate. Kalk zeigte sich außerordentlich günstig bei Klee und Grasland. Ebenso war der Erfolg bei Weizen bemerkenswert. Bei Kartoffeln sollte man den Kalk nicht verwenden. Es empfiehlt sich, ihn bei der Aussaat mitzugeben.

Der Zugabe von Kalk war eine mehr als doppelte Heuernte zu verdanken, und das Heu war von besserer Qualität. Seine Verwendung ermöglicht den Anbau von Klee auf Boden, auf dem er sonst nicht gedeihen würde.

[D. 955] Gericke.

Die wirtschaftliche Auslegung von Düngungsversuchsresultaten. Von E. L. Worthen[1]). Der Verf. ist der Meinung, daß die Beurteilungen über die Rentabilität von Düngern nach Versuchen fast immer günstig für diese ausfielen.

In dieser Arbeit werden die einzelnen Faktoren, die die Genauigkeit der wirtschaftlichen Auslegung der Ergebnisse eines Düngungsversuches beeinflussen, besprochen. Ferner werden Beispiele angeführt und aus den Ergebnissen folgende Schlüsse gezogen:

Fehler bei der Berechnung der Rentabilität eines Düngers bei Felddüngungsversuchen werden im allgemeinen nicht genügend berücksichtigt. Darum geben die Schlußfolgerungen meist eine sehr reiche Rentabilität des Düngers an.

Weitere Feststellungen über die Rentabilität von Düngern sind besonders in Zeiten der allgemeinen Preissenkung für landwirtschaftliche Produkte sehr wünschenswert.

Wenn die wirtschaftlichen Folgerungen nicht mehr mit den wirklichen Reingewinnen in der heutigen Landwirtschaft übereinstimmen, werden die Landwirte überhaupt den Wert landwirtschaftlichen Unterrichts geringschätzen.

[D. 954] Gericke.

Über den Verlauf der Kaliaufnahme junger Roggenpflanzen. Von M. Eschenhagen[2]). Verf. untersuchte den Verlauf der Nährstoffaufnahme junger Roggenpflanzen unter normalen Wachstumsbedingungen und unterzog deren Ergebnisse einem Vergleich.

Es handelte sich hierbei um fünf Kulturen, die unter verschiedenen Entwicklungsbedingungen aufgezogen wurden.

Die Ergebnisse, zu denen Verf. gelangte, waren die folgenden:

Die Trockensubstanzerträge folgen mit gesteigerter Kalidüngung dem Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren. Die Wirkung des Kalis ist hierbei — wie das Gesetz es verlangt — stets eine konstante. Die Kaliaufnahme wird jedoch bei gleichem Kaligehalte des Bodens nicht nur von diesem, sondern auch von der zufälligen Konstellation aller anderen Wachstumsfaktoren in zunächst unübersehbarer Weise mitbedingt.

[1]) Journal of American Society of Agronomy, Bd. XVII, Nr. 4, S. 233—244. 4 Tab., Literatur Geneva N. Y. 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, S. 202, Januar—März 1926.

[2]) Botanisches Archiv, Bd. VII, Heft 5/6, Königsberg, 1924.

Was den Einfluß dieser Wachstumsfaktoren anbelangt, so scheint das Licht nur untergeordnete Bedeutung zu haben. Eine Durchschnittstemperatur von 11,3° C schien nicht hinderlich zu sein. Eine wesentliche Bedingung für eine maximale Kaliaufnahme scheint die Aufrechterhaltung einer konstanten Bodenkonzentration zu sein.

Steht den Pflanzen ein Nährstoff in derart löslicher Form zur Verfügung, wie dies durch eine stark verdünnte, aber in optimalen Grenzen gehaltene Lösungskonzentration gegeben ist, so vermag dieser in kürzester Zeit von den Pflanzen aufgenommen zu werden. Die chemischen Wachstumsfaktoren scheinen eine untergeordnete Rolle zu spielen, insofern als sie nicht direkt die Kaliaufnahme zu beeinflussen vermögen.

Die Versuche berechtigen zu dem Schlusse, daß die Kaliaufnahme der Roggenpflanzen in erster Linie nicht eine Funktion des zur Verfügung stehenden Kalivorrates ist, sondern hauptsächlich eine Funktion der Konzentration der angewendeten Lösung. Dadurch wird die Wertbeurteilung eines Bodens für die Düngebedürftigkeit rein nach dem Gehalt an vorhandenen Nährstoffen sehr in Frage gestellt.

Vom praktischen Standpunkte aus ist die Untersuchungsmethode, die sich auf das erwähnte Gesetz über die Wirkung der äußeren Faktoren auf das Wachstum einer Pflanze stützt, vielleicht die einzige, die zu praktischen Richtlinien für die Düngung zur Erzielung von Höchsterträgen führen kann.

[D. 957] S. Gericke.

Vermeidung von Stickstoffverlusten in der Jauche. Von N. V. Joshi[1]). Große Stickstoffverluste treten ein, wenn die Jauche der Luft ausgesetzt wird. Die Versuche des Verf. wollten feststellen, ob diese Verluste nicht durch Bakterien vermieden werden könnten, die den Stickstoff in Nitrate verwandeln. Zwei Verfahren sind versucht worden. Beim ersten läßt man die Jauche über eine Unterlage mit Kulturen nitrifizierender Bakterien fließen, wodurch man eine Nitratlösung erzielt. Beim zweiten Verfahren wird die Jauche durch einen besonders zubereiteten, mit Bakterien durchsetzten Boden aufgesaugt.

Im ersten Falle besteht die Unterlage aus Bimstein oder zerbrochenen Ziegeln. Die Jauche wird hierbei mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt. Die Nitrifikation dauert dabei unter den Voaussetzungen des Versuches 8 bis 10 Tage. Selbst bei roher Ausführung mit einem Stickstoffverlust von 40 bis 50% soll das Verfahren die Rettung von etwa 40 *kg* Nitratsalzen aus der Jauche eines Tieres jährlich erlauben. [D. 956] Gericke.

Aussaatstärkeversuche auf Mittelböden. Von Densch[2]) und Groh. Es ist eine allbekannte Tatsache, daß in der landwirtschaftlichen Praxis im allgemeinen viel zu große Aussaatmengen verwandt werden. Mehrjährige Versuche des Verf. auf Sand- bzw. lehmigen Sandböden haben ergeben, daß im Durchschnitt 80 *kg* Saatgut (Hafer) pro *ha* ausreichen, um maximale Körnererträge zu erhalten. Erhöhung auf 200 *kg* pro *ha* zeitigte keinen nennenswerten Unterschied; Verringerung des Saatguts auf 120 *kg* ergab bereits einen bemerkenswerten Ernteausfall. Bei Roggen gestalten sich die Verhältnisse etwas anders. Es liegen zwei Versuchsjahre vor, mit je einem kalten und einem milden Winter. Dabei zeigte es sich, daß für Gegenden, bei denen eventuelle Auswinterung in Frage kommt, nicht gut unter 200 *kg* Aussaatmenge pro *ha* heruntergegangen werden kann, ohne die Ertragssicherheit zu gefährden; für Weizen empfiehlt es sich, die Aussaatmengen noch etwas stärker zu nehmen, 220 bis 240 *kg* pro *ha*; alle diese vom Verf. geprüften Aussaatmengen sind aber

[1]) Agricultural Journal of India, Bd. XX, I. Teil, S. 20—36, Kalkutta 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, 1925, S. 868.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 53, 196—197, 208, 1926.

wesentlich geringer als die in der Praxis üblichen, die häufig das doppelte betragen; man wird also unter Berücksichtigung der vorliegenden Versuche ganz erhebliche Ersparnisse an Saatgut machen können.

[Pfl. 451] J. Volhard.

Pflanzenphysiologische und biologische Forschungen im Obstbau. Von Prof. Dr. R. Ewert[1]), Landsberg a. d. W. Die Fragen, die für den Obstbau gegenwärtig von besonderer Bedeutung sind und nur durch eine uns z. Zt. kaum mögliche systematische Versuchs- und Forschungstätigkeit beantwortet werden können, sind namentlich die Erziehung gleichartigen Unterlagenmaterials, die Obstsortenzüchtung in ihrer Bedeutung und Zugänglichkeit und schließlich die Befruchtungsverhältnisse. Für exakte Düngungsversuche sind erst diese physiologischen Vorbedingungen zu ergründen. Verf. bespricht eingehend den Stand der Kenntnisse namentlich unter Berücksichtigung einer größeren Anzahl der wichtigsten amerikanischen und englischen Arbeiten.

[Pfl. 458] G. Metge.

Untersuchungen über Tabak mit spezieller Rücksicht auf Qualität. Von H. M. Steece[2]). Untersuchungen der staatlichen Versuchsstationen, öfters unter Mitwirkung des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten, mit Bezug auf die Verbesserung der Qualität oder die Vermehrung der Tabaksernte werden unter folgenden Themen besprochen: Klima, Boden, Düngung, Fruchtwechsel und Deckfrucht, Pflanzenzucht, Standweite, Köpfung, Ernte, Beschattung, Krankheiten, Trocknung, Gärung, Komposition, Nikotingehalt, Nikotiana rustica, und Brennbarkeit. Sortenversuche, entomologische Beobachtungen und minderwichtige Kultur- und Düngungsversuche sind nicht berücksichtigt. Die Bibliographie enthält 98 Titel. Autoreferat.

[Pfl. 448]

Beiträge zur Untersuchung der Halmfestigkeit bei Getreidearten unter dem Einfluß der Düngung und sonstiger Einwirkungen. Von P. Stuch, Weilburg[3]). Die Zusammenfassung aller Versuche mit den zirka 2000 Schnitten und Messungen ergeben eine Reihe wichtiger Ergebnisse. Bei der Betrachtung der Stickstoffgaben ist zunächst zu unterscheiden zwischen starker und angemessener Gabe.

Die angemessene Stickstoffgabe ist nach dem eindeutigen Befund trotz einer geringen Zellwandverdünnung durch die stärkere Entwicklung der Halmwandung in der Lage, auf die Halmfestigkeit der Getreidearten günstig einzuwirken. Starke Stickstoffgaben bedingen dagegen Feinheit der Zellwände und Lockerung des Gewebes, so daß die Festigkeit der Halme verringert wird. Der Mehltau — der nach Verf.s Befunden außerordentlich ungünstig auf die Halmfestigkeit der Getreidepflanzen einwirkt — wird zudem auf stark mit Stickstoff gedüngten Pflanzen sehr im Wachstum gefördert. Dadurch wird die an und für sich schon schädliche Wirkung der Stickstoffdüngung auf die Halmfestigkeit noch gesteigert. Eine geringe Stickstoffgabe dagegen erzeugt Pflanzen, die dem Mehltauwachstum wenig zusagen. Bei der großen Schädigung der Ernte durch Lagerung ist, namentlich in mehltaureichen Jahren, auf starke Stickstoffdüngung zu verzichten.

Starke Phosphorsäuredüngung wirkt bei allen Versuchen unbedingt günstig auf die Halmfestigkeit der Getreidepflanzen ein. Die Zellwände werden verdickt und die Halmwände verbreitert. Das mechanische Gewebe ist dadurch

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 759—786.
[2]) U. S. Dept. Agr. Off. Expt. Stas., Work and Expenditures of the Stas., 1925, S. 81—93.
[3]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1926, A., VII. Bd., S. 257.

viel eher in der Lage, starken Zug und Druck auszuhalten. Auf die Mehltauausbreitung wirkt die Phosphorsäure ebenso wie die Stickstoffdüngung günstig ein. Die Wirkung des Mehltaubefalls auf die Halmfestigkeit ist dabei stärker als die der Verfestigung durch die Phosphorsäure. Es ist also auch bei der Phosphorsäuredüngung auf Mehltauauftreten Rücksicht zu nehmen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Kalidüngung. Die Kalidüngung verstärkt gleichfalls die mechanischen Elemente in den Halmen, wie deutlich aus allen Versuchen, sowohl bei der anatomischen Untersuchung als auch bei der mechanischen Biegungsprüfung hervorgeht. Auch bei der Kartoffelpflanze ist die günstige Wirkung des Kalis auf die mechanische Verfestigung des Stengels deutlich hervorgetreten. Zu dieser festigkeitsfördernden Wirkung des Kalis kommt als besonders wichtig hinzu, daß starke Kalidüngung den Mehltaubefall einzuschränken in der Lage ist, wie die Ergebnisse einwandfrei dargetan haben. Eine starke Kalidüngung ist also sowohl zur Bekämpfung der Lagergefahr als auch starken Mehltaubefalls angebracht.

Rezepte gibt es in der Landwirtschaft nicht, doch dürften Beiträge dieser Art von ganz bestimmter Bedeutung sein. [Pfl. 459] Gericke.

Die antirachitischen Eigenschaften von Heu. Von Steenbock, Hart, Elvehjem und Kletzien[1]). Die Untersuchungen beschäftigen sich mit den antirachitischen Eigenschaften (Vitamin D) von Kleeheu, das auf verschiedene Weise behandelt war. Die Versuche wurden an Ratten vorgenommen, ebenfalls wurden Küken und Ziegen hierzu herangezogen. Das Kleeheu wurde zum Teil im Dunklen mittels eines Luftstromes getrocknet; ein anderer Teil wurde bei zerstreutem Tageslicht getrocknet und dann 14 Tage lang ins Freie gebracht und des Nachts und wenn Regen drohte, eingeholt, so daß es also reichlich dem Sonnenlicht ausgesetzt wurde. Ein dritter Teil blieb 14 Tage lang Tag und Nacht draußen, so daß Regen, Tau und Sonnenschein einwirken konnten.

Das im Dunkeln getrocknete Heu erwies sich als unwirksam, das auf die zweite Art und Weise behandelte zeigte die stärkste Wirkung, das dritte Heu konnte durch Bestrahlung mit der Quarzlampe noch wirksamer gemacht werden.

Aus den Versuchen geht deutlich hervor, von welcher Wichtigkeit es ist, daß während der Heuernte viel Sonne vorhanden ist. Es scheint, daß der Bedarf an antirachitischen Vitaminen bei Küken und Milchziegen größer ist als bei Ratten. [Th. 943] Gericke.

Die antirachitische Eigenschaft der Milch und ihre Verstärkung bei direkter Bestrahlung und bei Bestrahlung des Tieres. Von Steenbock, Hart, Hoppert und Black[2]). Die Milch ist im allgemeinen arm an antirachitischen Stoffen (Vitamin D); da man festgestellt hat, daß ultraviolette Strahlen die antirachitischen Eigenschaften erhöhen, wurden Versuche in der Weise angestellt, daß die Milch direkt bestrahlt wurde oder die Tiere, die die Milch geben. Als Versuchstiere dienten Ratten; diese bekamen eine Grundration von 76 Teilen gelbem Mais, 20 Teilen Weizenschrot, 3 Teilen kohlensaurem Kalk und 1 Teil Kochsalz. Bei dieser Nahrung tritt nach drei bis vier Wochen Rachitis auf. Der Nahrung wurde Kuhmilch und Ziegenmilch zugesetzt, die einmal unbestrahlt und dann bestrahlt war. Es zeigte sich, daß durch die Bestrahlung bedeutend weniger Milch in der Nahrung nötig war, um die Rachitis zu verhindern, als bei der unbestrahlten Milch. Bei Kuhmilch konnte z. B. eine acht- und mehrfache Verstärkung, bei Ziegenmilch sogar eine 24 fache der anti-rachiti-

[1]) Journal biol. chem., Bd. 66, 425, 1925; nach Landbouwkundig Tijdschrift, Jaarg. 38., No. 452, S. 198, 1926.
[2]) Journ. biol. chem., Bd. 66, 441, 1925; nach Landbouwkundig Tijdschrift, Jaarg. 38, Nr. 452, S. 198, 1926.

schen Eigenschaften festgestellt werden. Werden die Ziegen selbst und nicht die Milch bestrahlt, so steigt die antirachitische Fähigkeit der Milch ebenfalls, jedoch in geringerem Maße als durch die direkte Bestrahlung. Man sieht hieran, wie wichtig es ist, daß die Milchziegen Sonne bekommen, besonders wenn die Ziegenmilch zur Kindernahrung dienen soll. [Th. 944] Gericke.

Die Beziehungen zwischen der Menge des bei Hennen verwendeten ultravioletten Lichtes und der Menge an antirachitischem Vitamin in den Eiern dieser Tiere. Von Hughes, Payne, Titus und Moore[1]). Hühner wurden bestrahlt und nach geraumer Behandlungszeit die dann gelegten Eier an Küken verfüttert. Diese erhielten eine Grundration aus 80 Teilen gelbem Mais, 10 Teilen Fleischstückchen und 10 Teilen Weizengries. Auf diese Grundnahrung hin zeigten die Tiere nach 4 bis 6 Wochen Erscheinungen von Rachitis. Das rohe Ei wurde sodann — ohne Schale — mit der Grundnahrung vermischt; die Küken wurden jede Woche gewogen; nach 10 Wochen wurde der Versuch abgebrochen. Es zeigte sich, daß die Bestrahlung der Hennen die antirachitischen Eigenschaften der Eier verbesserte. Eier mit geringen antirachitischen Eigenschaften besitzen ein geringeres Entwicklungsvermögen als diejenigen mit höherm Gehalt an antirachitischen Vitaminen. In den Knochen und im Blute wurden noch Kalk- und Phosphorsäurebestimmungen vorgenommen.

[Th. 945] Gericke.

Urbarmachung deutscher Ödländereien. Von H. Schürmann[2]). Der Verf. weist auf die Erfolge hin, die vielerorts mit der Ödlandkultivierung gemacht worden sind. Während die Moore sehr kostspielige und langwierige Entwässerung erforderlich machen, ehe an die eigentliche Bearbeitung herangegangen werden kann, ist es bei dem heutigen Stande der Kraftmittel- und Düngemittelindustrie eine Kleinigkeit, die Sandheiden urbar zu machen. Der Verf. weist dann des Näheren auf die Mittel und Wege hin, die es ermöglichen, in kurzer Zeit und geringen Kosten die Heide zu kultivieren. Neben Ausnutzung der modernen Kraftmittel und Beförderungsmittel kommt die Anwendung der Dünnsaatmethode in Frage. [M. 277] Giesecke.

Die Urbarmachung der Heideflächen in Preußen. Von Staatssekretär Dr. E. Ramm[3]). Der Verf. weist auf die eminente Bedeutung der Urbarmachung der Heideflächen für die Volksernährung und die Siedlung hin. An Hand von Abbildungen beschreibt der Verf. den Hergang der Kultivierung und der zu ihr benötigten Maschinen. Zum Schluß geht der Verf. auf die Bedeutung der von der Regierung geschaffenen Gesetze und Verordnungen ein.

[M. 279] Giesecke.

Die Saatgutreinigung des Landwirtes. Von Robert Jahn[4]). Der Verf. weist auf die Vorteile wirtschaftlicher Natur hin, die sich durch die Anschaffung und Anwendung einer Saatgutreinigung für den Landwirt ergeben. Den Saatgutreinigungsvorgang kann man in 4 Teile sondern:

1. Reinigung nach dem Korngewicht (Windfege).
2. Reinigung nach Korndicke und Stärke (Trieure).
3. Reinigung nach der Form der Körner (Trieure).
4. Reinigung nach dem Schwergewicht (Auslesetisch).

[M. 284] Giesecke.

[1]) Journ. biol. chem., Bd. 66. 595, 1925; nach Landbouwkundig Tijdschrift, Jaarg. 38, No. 452, S. 199, 1926.
[2]) Die Landmaschine, 1925, Nr. 1, S. 1.
[3]) Die Landmaschine, 1925, Nr. 7, S. 97.
[4]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1926, Nr. 15, S. 9.

Leichtmetallkolben für Kraftwagen und Kraftpflüge. Von Obering. E. H. Eckmann[1]). Neuerdings werden nicht nur die Kurbelgehäuse und die Getriebekasten bei Kraftwagen und Kraftpflügen aus Leichtmetallen gebaut, um die Nutzleistung des Fahrzeuges durch Verminderung des Eigengewichts zu erhöhen, sondern auch die beweglichen Teile, insbesondere die Kolben. Die Vorteile der Anwendung von Leichtmetallen liegt in der Erhöhung der Motorleistung und in der besseren Wärmeableitung.

Unter den Leichtmetallkolben unterscheidet man solche aus 1. Aluminium; 2. Elektron und 3. Alusil. Während die beiden erstgenannten schon länger bekannt sind, ist das Alusil eine neuartige Metallegierung, deren Zusammensetzung noch Geheimnis der Fabrik ist. Folgende Angaben lassen die Legierung als brauchbar für den gedachten Zweck erkennen:

1. „Härte: 70—80 *kg/qcm* (nach Brinell) gegen 40—45 *kg/qcm* bei Elektron.
2. Härtebeständigkeit: Der Schmelzpunkt liegt zwischen 1000 und 1100° gegen etwa 650° bei Elektron und Aluminium. Der Härteverlust beträgt nur 5 *kg/qcm* bei Erhitzung auf 200°.
3. Spezifisches Gewicht: 2.65 (gegen 3—3.3 bei Aluminium und seinen Legierungen und 7.5—7.8 bei Eisen und Stahl.
4. Wärmeausdehnungskoeffizient: 0.000018—20 gegen 0.000025—28 bei Aluminiumlegierungen und Elektron."

Zusammenfassend sagt der Verf., daß der Alusilkolben in recht glücklicher Weise eine Anzahl guter Eigenschaften der bisher verwendeten Kolben in sich vereinigt, ohne ihre Nachteile zu besitzen.

Zum Schluß möchte ich nur kurz richtigstellen, daß das Reinaluminium ein spezifisches Gewicht von 2.56—2.67 und einen Schmelzpunkt von 700° hat, worauf der Richtigkeit halber hingewiesen sein möge.

[M. 280] Giesecke.

Obstpresse mit Kugellagerung. Von Ing. R. Engelfried[2]). Der Verf. beschreibt eine neue Konstruktion — eine Obstpresse, bei der durch ein einfach wirkendes Kugeldrucklager von großen Abmessungen der Druck von der Spindel auf den Preßdeckel aufgenommen wird.

Aus angestellten Versuchen geht hervor, daß die Verwendung eines Kugellagers in genannter Form einen großen Fortschritt bedeutet, denn es wird beim Auspressen eine Person gespart und dieser die Arbeit erleichtert.

[M. 278] Giesecke.

Literatur.

Bericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Jahrgänge 1924 und 1925. Von Prof. Dr. Fr. Muth u. a., Geisenheim[3])

Nach Mitteilung von Schulnachrichten werden Ausführungen über die wissenschaftliche Tätigkeit des Direktors gemacht. Sie betrafen folgende Themen: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf die Gärfähigkeit der Hefe. Verwendung von schwefliger Säure bei der Bereitung von Birnenwein. Untersuchung von Spitzenweinen des Rheingaues. Versuche über Kohlensäuredüngung. Versuche über die ertragssteigernde Wirkung von Schwefelkohlenstoff, Jauche und Torf im Gemüsebau. Beschädigung von Kulturpflanzen

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, S. 11.
[2]) Die Landmaschine, 1925, Nr. 2, S. 22.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 61, 1926. Ergänzungsband II, S. 112—250.

durch Industriegase. Braunfleckenkrankheit der Tomate. Tomatenschädlinge. Auftreten von Aphis fabae Scob. an Tomaten. Beeinflussung der Frucht durch den Pollen.

Darauf folgen 11 Einzelberichte der Abteilungen und Versuchsstationen. Folgende wichtige Arbeiten seien herausgegriffen: Weinbau: Peronospora-bekämpfung, Säurebestimmungen, Stimulationsversuche, Selektion der Rebe. Obstbau: Schädlingsbekämpfung, Versuche zur Behebung der Gelbsucht bei Birnbäumen, Befall der Apfelsorten durch Mehltau. Gemüsebau: Düngungs- und Beizversuche. Pflanzenphysiologie: Periodizität der Blütenentwicklung bei den Obstgehölzen Transpirationsgröße einjähriger entlaubter Kernobstzweige, Quittenunterlagen der Obstbäume, Elektrokultivator von Fritsche, Trocken-Weinhefen des Handels: Weinchemie: Zitronensäurenachweis im Wein und Most, Entsäuerungsmittel, Ferrocyankalium gegen weißen Bruch, organische Säuren-Berechnung der Bindungszustände, Nachweis von Kupfer und Zink im Wein. Pflanzenpathologie: Eulenraupen als Chrysanthemum-Schädlinge, Luzernegallmücke und Luzernefliege, herzenlose Kohlpflanze, Buchenblattminiermotte, Apfelblattmotte, Fichtennestwickler, Blattrippenstecher, Odynerusarten, Plasmopera viticola, Asternsterben, Uncinula aceris, Ulmensterben, Septonia spec auf Chrysanthemum, Windschäden an Baumblättern, Reisigkrankheit der Reben, Wetter und Rebblüte, Seidenbau-Frage. [Lit. 386] G. Metge.

Das Buttersalz. Von Dr. Riedel[1]). Die Arbeit zerfällt in drei Hauptabschnitte: I. Geschichtliches; II. Die Salzgewinnung; III. Die Untersuchung des Salzes. Hier wird auf die Bestimmung von mechanischen Verunreinigungen, ferner von Eisen, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor, Soda, Kalium, Feuchtigkeit und auf die biologischen Untersuchungen besonders eingegangen. Schließlich wird auf die Berechnungsart der Analysenresultate hingewiesen. Zwei Tabellen über ausgeführte Untersuchungen an Siede- und Steinsalzen verschiedener Herkunft vervollständigen die sehr allgemein verständlich gehaltene Arbeit. [Lit. 385] Gericke.

Bericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Berlin-Dahlem. Jahrgänge 1924 und 1925. Erstattet vom Anstaltsdirektor Ök.-Rat Prof. Dr. Th. Echtermeyer-Dahlem[2]).

Beginnend mit dem Geschäfts- und Unterrichtsbericht werden Mitteilungen über die Tätigkeit der technischen Betriebe, besonders die Gewächshauskulturen, Fruchttreiberei, Freilandkulturen, Obst- und Gemüsebau, Obst- und Gemüseverwertung sowie über Versuchstätigkeit auf dem Gebiete des Pflanzenbaues gemacht.

Die Arbeiten der wissenschaftlichen Abteilungen betrafen im Laboratorium für Bodenkunde Düngungsversuche zu Freilandkulturen, Bodenbedeckungsversuche mit Teer- bzw. Asphaltpappe, Düngungsversuche zu Treibgurken, zu Chrysanthemum indicum Lionette, Einfluß der Düngung auf die Bodenreaktion, Kohlensäuredüngung nach dem Oco-Verfahren. Die Versuchstätigkeit der pflanzenphysiologischen Abteilung erstreckte sich auf: Vegetation, Vermehrung von Obst- und Ziergehölzen, Verwendungsmöglichkeit der Galalith-Abfälle, Stimulationsversuche an Gemüsesämereien (Popoffsches Verfahren), saugende Kraft des Bodens und Apparatur zu deren Messung, Herstellung eines Humustorf-Düngers und Prüfung der biologischen Wirkung eines Hefe-Torf-Düngers, gärtnerische Pflanzenzüchtung und gärtnerischer Pflanzenschutz. Bei letzteren Arbeiten

[1]) Festschrift der Versuchsstation Oldenburg 1926. S. 78.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926., Ergänzungsband II, S. 1—110.

seien hier erwähnt: Fusariumkrankheit der Treibtulpen, Kohlhernie-Bekämpfung, Unkrautvertilgung durch Chemikalien, Naphthalindämpfe zur Bekämpfung der roten Spinne und anderer tierischer Schädlinge, Arsenversuche. Aus den Arbeiten der Versuchsstation für Obst- und Gemüseverwertung seien folgende Themen mitgeteilt: Untersuchung von Spinatblättern und -Wurzeln, Konservierung frischen Obstes durch Überziehen mit einer Isolierungsschicht, chemisch-physiologische Untersuchungen an Kernobst bei der Lagerung, chemische Untersuchungen des gelagerten Obstes, Zuckergehalt im Spargel, Düngungsversuch an schwarzem Senf.

Das Klima von Dahlem wurde in der meteorologischen Station weiter beobachtet. An letzter Stelle folgt ein ausführlicher Bericht über die Moorversuchsfelder Großbeeren. Ein Teil der zum städtischen Gut Großbeeren gehörigen Moorländereien wurde am 15. August 1924 anläßlich des 100 jährigen Bestehens der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau dieser Anstalt zur Durchführung gärtnerischer Versuche übergeben. Es werden geschildert: Das Versuchsland, seine Bestandteile und Größe, Meliorationen, natürliche Verhältnisse, Betriebseinrichtung und Versuchsanstellung, Kulturen des ersten Jahres, Gewächshauskulturen, Einrichtung der Versuchsquartiere, Obstplantagen, Arboretum. [Lit. 387] G. Metge.

Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz. Jahrgang 1925/26. Von Prof. Dr Zorn, Tschechnitz[1]).

Die äußere und innere Ausgestaltung der Anstalt erfuhr im zweiten Arbeitsjahre ganz wesentliche Förderung, wie im umfangreichen, illustrierten Bericht dargetan wird. Die wissenschaftlichen Forschungen betrafen Grünlandversuche, Siloversuche, Fütterungsversuche der Tierzuchtabteilung und Arbeiten der landwirtschaftlichen Abteilung.

Bei den Grünlandversuchen handelte es sich im zweiten Jahre um Fragen des Feldfutterbaues bei Rotklee-Grasgemischen, Rotklee-Schwedenklee-Grasgemischen, Luzerne-Grasgemischen, um Luzerne- und Rotklee-Herkünfte und um Samenmischungen. Neu eingeleitet wurden Versuche über Futterpflanzen-Herkunft- und -Sortenanbau, Maissortenanbau, Stickstoffdüngung zu Rotklee, Stickstoffversuche zu Gräserreinsaaten, hierzu auch Phosphorsäuredüngungsversuche, Wiesen- und Weidendüngungsversuche, Einfluß auf das Wachstum von Gräsern durch Bedeckung der Saatzwischenräume mit Asphaltpappe.

Die Siloversuche wurden an Elektro-Futtertürmen, Gärkammerverfahren (Ausichsches Kaltpreßverfahren), Holzsilo, Elektro-Futtergruben, Erdgruben und Reutern durchgeführt. Ein näherer Bericht wird in Aussicht gestellt.

Die Fütterungsversuche der Tierzuchtabteilung wurden mit Schweinen nach folgenden Hauptgesichtspunkten angestellt: Feststellung der Höhe der erforderlichen Beifuttermenge bei Kleefütterung im Stall an Läuferschweine. Rotkleesilage als Winterfutter. Schweinemast mit ungesäuerten gedämpften Kartoffeln. Kleie als Eiweißbeifutter bei der Mast mit gedämpften Kartoffeln. Wirkung einseitiger Beigabe verschiedener Eiweißfuttermittel bei Schweinemast. Das gewichtsmäßige Verhalten kastrierter männlicher Läufer gegenüber nicht kastrierten weiblichen Tieren bei der Mast. Grelcksche Futtermethode unter Verwendung von Habu (halbfeste amerikanische Buttermilch) Mastversuch mit rohen und gedämpften Kartoffeln.

Bei Rindern wurden Versuche mit Serradella-Silage, mit verschiedenen Silofuttern und Futterrüben im Grundfutter angestellt.

Die Hauptaufgabe der landwirtschaftlichen Abteilung besteht in der Verbesserung der Kultur, Anreicherung des Bodens mit Nähr-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, Ergänzungsband I, S. 371—462.

stoffen und Förderung der Bodengare, Ent- und Bewässerung. Die Neuanlage von Dauerweiden wurde fortgesetzt. Als Versuche wurden ausgeführt vergleichender Getreide-Sortenanbau, vergleichende Anbauversuche mit Leguminosen, Futtergemenge und Rüben. [Lit. 388] G. Metge.

Bericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel. Jahrgang 1925/26. Von dz. Verwaltungsdirektor Prof. Dr. Rahn, Kiel [1]).

Dem chemischen Institut oblag eine umfangreiche Untersuchungstätigkeit an Erzeugnissen und Bedarfsstoffen. Größere Arbeiten betrafen folgende Themen: Die Meiereiwirtschaft in Schleswig-Holstein vor hundert Jahren und früher, unter besonderer Berücksichtigung der Käserei. Untersuchungsergebnisse der Milch verschiedener Güte 1924/25. Beobachtungen über evtl. Substanzverlust beim Salzen des Bruches zur Verhütung von Käsefehlern. Käsungsversuche mit dem Tödtschen Apparat. Käseeinschlagpapier. Verschiedene Frischerhaltungs- und Verdickungsmittel für Milch und Rahm. Über Milchleistungen von Ziegen, die Zusammensetzung von Ziegenkolostrum, sowie die Labungs- und Aufrahmungsgeschwindigkeiten normaler Milch.

Das bakteriologische Institut befaßtte sich mit einer ausgedehnten Untersuchungstätigkeit Weitere Arbeiten betrafen: Käsemikroflora, Ranzigwerden der Butter; für Milch wichtige Kuhkotbakterien und ihre Bekämpfung; Kahmhefearten; Kakaogärung; Reduktase; Peroxydasen; Formaldehydseifenpräparate; Rührwerkspasteure; Dauerpasteurisierung; Tödtscher Momenterhitzer; C-Vitamingehalt der Milch; Ziegenmilchanämie; Ferkelfütterungsversuche.

Im physikalischen Institut wurde über Fettverteilung und Aufrahmung, über Untersuchung der Butter, Sandigwerden kondensierter gezuckerter Milch, Eiskremekonservatoren, Transportkisten für tiefgekühlte Flaschenmilch gearbeitet.

Die Tätigkeit des Instituts für Maschinenwesen erstreckte sich auf Prüfungen, Beratungen, Untersuchung ganzer Molkereianlagen, Eiskremindustrie, Arbeiten im Prüfungsamt für milchwirtschaftliche Maschinen.

Das Institut für Milcherzeugung stellte Fütterungsversuche mit Silofutter bei Milchkühen an [2]). Die Frage des zweckmäßigsten Einsäuerungsverfahrens konnte auf Grund der Versuche nicht beantwortet werden, Durch Fütterungsversuche mit Maizenafutter wurde festgestellt, daß dasselbe die Milchmenge günstig. den prozentischen Fettgehalt ungünstiger beeinflußt. Weitere Themen betrafen: Fütterungsversuch über die Wirkung des von den schleswig-holsteinschen Meiereiverbänden hergestellten Milchleistungsfutters B. das weniger günstig abschnitt als eine eigene Futtermischung. Die günstige Wirkung der Zufütterung von Fischmehl an Kälber wird z. T. dadurch erklärt, daß das animalische, biologisch hochwertige Eiweiß des Fischmehls eine höhere Ausnutzung des Eiweißes des übrigen Kraftfutters ermöglichte. Milch als Kükennahrung erwies sich wachstumsfördernd. Viel versprechende Arbeiten über Ziegenmilch-Anämie werden fortgesetzt. Eingehend geschildert wird das Versuchsgut bei Friedrichsort, das mit Silageanlagen besonders ausgestattet ist.

Das Institut für Milchverwertung arbeitete über Frischmilchversorgung der Großstädte, Milchtransport, Betriebsfragen, Unkosten, Preisbildung. Die Molkerei-Lehranstalt wurde von 55 Schülern besucht.

[Li. 389] G. Metge.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64 (1926), Ergänzungsband I, S. 304—370.
[2]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 47, 1925, Nr. 46.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Mit einer Beilage: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 61113

56. Jahrgang 7. Heft. Juli 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,
Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Zur Kenntnis der Chemie der organischen Stoffe des Bodens.

Von **A. Schmuck**[1]).

Im ersten Teil dieser Arbeit gibt der Verf. eine Übersicht der Literatur über die Chemie der organischen Stoffe des Bodens und besonders der Huminsäure. Auf Grund dieser Übersicht kommt er zu folgenden Behauptungen:

1. Der Vorrat an organischen Stoffen im Boden ist im Ganzen ein kompliziertes Gemisch verschiedener organischer Verbindungen. Die größte Menge der von amerikanischen Forschern ausgeschiedenen Stoffe gehören nicht zu den Verbindungen, die in Böden beständig gegenwärtig sind, sondern stehen in engem Zusammenhang mit zufällig vorhergegangenen Kulturen.

2. Die Hauptmasse ist anderer Form und stellt eine eigenartige, für verschiedene Böden dem Gehalt nach nicht vollkommen gleichartige, organische Substanz dar.

3. Einen bedeutenden Teil (die Huminsäure) kann man durch Lösen in Laugen und Ausfällen mit Säuren erhalten..

4. Nach den chemischen Eigenschaften stellt sie eine stickstoffhaltige Substanz mit saurem Charakter dar.

5. Der saure Charakter ist bedingt durch Adsorptionserscheinungen dank der kolloidalen Substanz der Huminsäure und durch Carboxylgruppen, die in ihr enthalten sind.

6. Die Salze der Huminsäure sind nicht nach stöchiometrischen Proportionen zusammengestellte echte Salze, sondern komplizierte chemische und Adsorptionsverbindungen.

7. Die Löslichkeit der Huminsäure in Wasser ist sehr gering, der Übergang aus dem Solzustand hängt jedoch von dem Vorhandensein schützender Substanzen ab; bei entsprechenden Bedingungen ist eine

[1]) Abhandlung des Kubanschen Landwirtschaftlichen Instituts, Teil I, Lieferung 2, S. 1—91, Krassdonar, 1923; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Januar—März 1926, Bd. II, Nr. 1, S. 102/104.

beständige kolloidale Lösung leicht herzustellen, die alle Eigenschaften organischer Emulsionen zeigt.

8. Der stickstoffhaltige Teil der Huminsäure steht den Eiweißstoffen nahe und gibt ähnliche Produkte hydrolytischer Spaltung.

9. Das Eiweiß der organischen Bodensubstanzen ist nicht ausschließlich Plasmaeiweiß, da es im Boden nicht von Glykosamin begleitet wird.

10. In der Huminsäure sind Benzolkerne enthalten.

11. Der ungesättigte Charakter der Substanz zeigt sich durch leichte Verbindung mit Halogenen und durch leichtes Oxydieren mit $KMnO_4$ in Alkalilösung.

12. Die Hydroxylgruppen treten wahrscheinlich in die Seitenketten des Benzolkerns in das Molekül der Huminsäure ein.

13. Die Asche der Huminsäure ist vorwiegend Asche des Eiweißes.

Im zweiten experimentellen Teil sind Untersuchungen über Huminsäure beschrieben. Der Verf. hat 300 *g* einer Substanz aus dem Boden gewonnen, die man gewöhnlich als Huminsäure bezeichnet. Sie erwies sich der Zusammensetzung nach als ziemlich kompliziert und enthielt außer unbedeutenden, in Äther, Benzol, Ligroin und Chloroform löslichen Mengen, etwa 14% Harzsäuren und Harzester und etwa 80% einer spezifischen Substanz, für die die Benennung Humussäure beibehalten werden muß. Diese Substanz hat einen ausgeprägt sauren Charakter und enthält sowohl Hydroxyl- als auch Carboxylgruppen. Sie ist kolloidal und kann in wasserlöslicher und unlöslicher Form auftreten. Aus einer Laugelösung frisch niedergeschlagen, löst sie sich leicht in Wasser, diffundiert aber nicht durch Membranen. Die Analyse gibt folgende Resultate: C = 61.8%, H = 4.2%, N = 3.2% (auf aschefreie Substanz berechnet). Die Asche ist mit ihr nicht organisch gebunden, sondern stellt nur eine schwer trennbare Beimischung dar. Der Stickstoff ist darin zweifellos in Form gewöhnlicher Eiweißverbindungen enthalten. Bei andauernder Hydrolyse geht ein Teil der Substanz in Lösung über. Der unlösliche Rückstand enthält eine geringe Menge Stickstoff. Der Verf. glaubt, daß tatsächlich eine chemische Analogie zwischen den Melanineiweißstoffen, dem künstlichen Huminkörper und der Humussäure des Bodens besteht.

Diese Verbindungen zeichnen sich durch geringen Gehalt an H und N und hohen an C und O aus. Eine weitere Analogie besteht

darin, daß sie ungefähr der Formel $C_5H_4O_2$ n entsprechen. Bei solchem Bau müssen sie eine große Anzahl Doppelbildungen enthalten und leicht Kondensationsprodukte geben. Der Verf. nimmt an, daß aus verschiedenen komplizierten organischen Substanzen mittels Abspaltung von Wasserelementen und Kondensation Verbindungen ähnlicher Struktur zu erhalten wären und deshalb sehr verschiedene Substanzen Huminsäure geben können. [Bo. 811] Gericke.

Die Fruchtbarkeit des Bodens in ihrer Beziehung zur Bodenazidität.

Von **J. Vitins** (J. Wityn)[1]).

Der Verf. erörtert eingehend die Bedeutung der Wachstumsfaktoren der Pflanzen, und zwar der Luft, des Wassers und der Mineralnährstoffe. Auf Grund zahlreicher Untersuchungen und Beobachtungen gelangt er zu der Schlußfolgerung, daß diese sämtlichen Faktoren bei der Umwandlung der Bodenreaktion aus der normalen in die saure verändert und die Wachstumsbedingungen dadurch verschlechtert werden. So ist z. B. die minimale Wasserkapazität der podsolierten oberen Horizonte kleiner als diejenige der tieferen Horizonte. Die minimale Wasserkapazität des sehr feinkörnigen Gleys betrug nur 30%, während die min. Wasserkapazität des sehr lockeren Mergels in einem Falle 46% betrug. Auch die kapillare Wassersteigung der podsolierten Horizonte ist kleiner als diejenige der sogar feinkörnigen Mergellehme und sehr schwach podsolierten Horizonte. Die Pflanzen leiden am meisten an Wassermangel auf Podsolböden und auch nur so lange, bis die letzteren sauer sind. Die saure Reaktion des Bodens beeinträchtigt besonders die Ausnutzung der Phosphorsäure und des Stickstoffes, was in den Vegetationsversuchen von G e r d r o i z schon oft festgestellt worden ist. Zahlreiche Feldversuche zeigen, daß die Phosphorsäure und der Stickstoff in den Böden Lettlands im Minimum sind, woran hauptsächlich der Kalkmangel Schuld trägt; die sauren Böden enthalten mehr an wenig zersetzten organischen Stoffen und Phosphorsäure als diejenigen Böden, die früher stark sauer gewesen sind, die Azidität aber durch die Kulturmaßnahmen etwas verloren haben. Der Verf. führt

[1]) (Lettisch) 80 S., Riga 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, 1926, Nr. 1, S. 112.

einige sehr fruchtbare Böden an, die jetzt nur 0.03 bis 0.05 % P_2O_5 enthalten und ohne P_2O_5-Düngung sehr gute Erträge geben, obgleich dieselben Böden stark sauer gewesen sind. Der P_2O_5-Gehalt beträgt in den sauren Böden 0.1 bis 0.2 %.

Auch die K_2O-Aufnahme ist auf den sauren Böden verschlechtert, was besonders gut in den kalireichen sog. Gley-Böden beobachtet werden kann. Auch betreffs dieser Böden sind Fälle bekannt, wo durch die Kalkung eine bessere Ausnützung des Kaliums erreicht wird (nach dem Körnergewicht ohne Kalidüngung zu beurteilen).

Der Verf. weist noch besonders auf den Gips hin, als billigste Schwefelquelle. Es ist wahrscheinlich, daß die Podsolböden an Schwefelmangel leiden, da Fälle bekannt sind, in denen Superphosphat bessere Erfolge zeitigte als Thomasmehl, obgleich die untersuchten Böden zu denjenigen gehören, auf die Rohphosphate gut einwirken.

Die sog. aktive Azidität kann nach Ansicht Verfs. das Wachstum der Pflanze nur wenig beeinträchtigen und auch dann nur auf leichten, sehr kalkarmen Böden. Der Kalkgehalt der schweren Böden und Niederungsmoore ist ziemlich hoch, und die aktive Azidität kann deshalb in diesen Böden keine hohe sein (Pufferwirkung). Das Wurzelsystem der Pflanzen leidet aber auf diesen Böden schon bei geringer Azidität an Sauerstoffmangel. Der Verf. zieht die Schlußfolgerung, daß nicht der Reichtum des Bodens an Pflanzennährstoffen die Höhe der Erträge und der Düngung bestimmt, sondern die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens. Zur Steigerung der Ernteerträge der schlechten Böden muß besondere Aufmerksamkeit der Kalkung dieser Böden gewidmet werden. Durch die Verminderung der Azidität können die Ernteerträge bei denselben Düngungsnormen wie jetzt zwei- bis fünfmal gesteigert werden.

[Bo. 808] **Gericke.**

Über die sogenannte Urbarmachungskrankheit als dritte Bodenkrankheit.

Von **J. Hudig** und **C. Meyer** unter Mitwirkung von **J. Goodyk**[1]).

Die in dieser Abhandlung zur Besprechung gelangende dritte Bodenkrankheit steht, soweit Verff. feststellen konnten, in keiner

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil A, Bd. VIII, 1926, Heft 1, S. 14.

Beziehung zu den beiden früher studierten Bodenkrankheiten, nämlich der sog. Moorkolonialen und der Hogghalenschen. Obgleich auch hier, wie bei den beiden genannten anderen Krankheiten, die Ursache auf biologischem Gebiete liegt, sind Verff. geneigt, vorläufig die Ursache in der Art der Humusbestandteile zu suchen, so daß eher von einer Humuskrankheit zu sprechen ist. Die Krankheit tritt der Hauptsache nach auf Neukulturen auf, wo sie die Kultur manchmal jahrelang bedroht; in den Niederlanden war sie teilweise sehr verbreitet. Sie kommt auf Sandböden und stark anmoorigen Tonböden vor, also dort, wo ziemlich starke Humusanreicherung stattgefunden hat. Die Krankheit wurde nicht nur auf Humus-Sandmischungen, deren Humus aus dem sog. Heidemoor gebildet wurde, beobachtet, sondern auch dort, wo der Humus der Neukulturen aus Waldtorf oder aus reinem Niederungsmoor herstammte.. Besonders hat solcher Waldhumus, der teilweise zu einer torfartigen Substanz humifiziert wurde, einen sehr schlechten Ruf. Am empfindlichsten gegen die Krankheit ist das Sommergetreide, wie Gerste, Hafer, Weizen, Roggen; Weißhafer ist sehr viel empfindlicher als Schwarzhafer, auch Schmetterlingsblütler und Rüben fallen dem Krankheitseinfluß anheim, dagegen sind Kartoffeln und Spergula, sowie verschiedene Unkräuter widerstandsfähig. Die verschiedenen Grasarten sind meist empfindlich. Bei einem starken Krankheitsgrade äußert sich das Übel bei Getreide erst vier oder sechs Wochen nach dem Aufkommen der Pflanzen. Es tritt dann eine Verfärbung in gelblichem Farbton wie beim Stickstoffhunger auf. Das Auftreten ist meist plötzlich, es kann sich innerhalb weniger Stunden vollziehen, besonders bei heißem, warmem Wetter, also bei starkem Wachstum und starker Verdunstung. Kurz nach dem Auftreten dieser Verfärbung scheinen die Blattspitzen einzutrocknen. Bald aber werden die Spitzen so stark angegriffen, daß die weiße Farbe der dürren Spitzen schon von weitem auffällt. Diese Erscheinung ist manchmal der Frostbeschädigung täuschend ähnlich. Die Wachstumshemmung wird bald so stark, daß die Pflanze durch fortwährende Bildung von Seitenhalmen das Leben zu fristen sucht; schließlich kommt es jedoch nur zur Bildung einer abnormen Menge von Seitenhalmen, die immer grün bleiben und keine ausgebildeten Ähren bilden. Bisweilen geht die Pflanze ganz zugrunde. Besonders auffallend für die Praxis ist die Erscheinung, daß nach der Ernte auf krankem Land die Stoppelreste immer wieder grün auflaufen. Kenn-

zeichnend für die Krankheit ist auch das Fehlen einer normalen Fruchtbildung, besonders kommt dies bei den Schmetterlingsblütlern zum Ausdruck. Kranke Kartoffeln sind ebenfalls durch Wachstumshemmung und bei starkem Krankheitsgrade durch eine Dunkelfärbung des Laubes gekennzeichnet. Rüben zeigen bei richtigem Kalkzustande nicht immer eine deutliche Wachstumshemmung. Graslandkultur auf urbarmachungskranken Böden ist fast unmöglich.

Zur näheren Erforschung der Krankheit untersuchten Verff. bei vergleichenden Versuchen in geeigneten Vegetationskästchen auf Böden von verschiedenem Krankheitsgrade die Entwicklung von Haferhalmen. Bei den gesunden Pflanzen zeigte sich das normale Längenwachstum, während bei den kranken die Abweichung deutlich in Erscheinung trat. Die Neigung des Getreides, bei Einhalten der Ährenbildung Seitenhalme zu bilden, tritt immer auf, und zwar in der Zeit, wenn die gesunden Pflanzen zu schossen anfangen. Verff. haben diese Wachstumshemmungen zwar nur an Hafer studiert, doch zweifeln sie nicht daran, daß bei allen anderen Getreidearten die Sache sich ebenso verhält. Öfter kommt die Krankheit auch erst beim Dreschen ans Licht, wenn der Körnerertrag weit unter der Erwartung zurückbleibt, und das Hektolitergewicht zu gering ist.

Wird ein urbarmachungskranker Boden gekalkt oder gemergelt, dann wachsen im allgemeinen die Pflanzen besser, an erster Stelle die Schmetterlingsblütler und Rüben, aber die Urbarmachungskrankheit selber tritt in bedeutend schlimmerem Maße auf. Diese Böden vertragen also trotzdem sie kalkarm sind, keinen Kalk, und es ist stets der Fall, daß bei einer Kalkung der kranken Böden der Krankheitsgrad zunimmt und die Erträge stark zurückgehen. Wenn jedoch die Krankheit überwunden ist, tritt die Wichtigkeit der Kalkfrage wieder in den Vordergrund und merkwürdigerweise tritt dann auch bei Kalkübermaß die moorkoloniale Krankheit sofort auf, die sich auf urbarmachungskranken Böden bei Kalkübermaß nicht oder nur ausnahmsweise zeigt. Ohne gleichzeitige Genesungsmaßnahmen herbeizuführen, muß man mit einer Kalkung sehr vorsichtig sein.

Verff. machten nun weiter die interessante Beobachtung, daß in solchen Gegenden, wo Kompost, der aus den Abfällen aus Hausmüll, Straßenkehricht und Fäkalien der Städte hergestellt war, Verwendung fand, die Krankheit weit weniger oft auftrat als in solchen, wo dieser Dünger nicht angewandt wurde. Tatsächlich stellte sich auch heraus,

daß eine ordentliche Kompostdüngung eine völlige Genesung herbeiführte, dagegen sind Kuhmist, Stalldünger und Pferdemist nicht imstande, die Krankheit zu heilen, sondern nur eine Kompostdüngung und einigermaßen eine Sandbedeckung, falls diese nicht unter 4 *cm* hinuntergeht. Neben anderen zahlreichen kontrollierenden Versuchen wurde in der Praxis die genesende Wirkung des Kompostes näher untersucht und überall bestätigt. Es mußte deshalb näher auf die sonderbare Wirkung des Kompostes eingegangen werden. Dieser besteht zum größten Teile aus Hausmüll. Da der Hausmüll sehr aschereich ist, suchten Verff. die heilende Wirkung nicht nur in den organischen Stoffen, sondern auch in den anorganischen Bestandteilen. Denn wie bei der moorkolonialen Krankheit das Mangansulfat nach 50 *kg* pro *ha* schon genesend wirkt, wäre es möglich, daß bei dieser Bodenkrankheit auch irgendein Salz Heilwirkung zeigen würde. Versuche mit Mangansulfat waren erfolglos geblieben; nach den Versuchen von D e n s c h boten jedoch Versuche mit Kupfersulfat für den vorliegenden Fall wichtige Aussichten für die Heilung der Krankheit, so daß Verff. die Versuche mit Hausmüll beiseite ließen. Die Resultate der vorgenommenen Versuche bestätigten auch die Richtigkeit der Annahme. Versuche in Glasgefäßen mit Weißhafer zeigten eine hervorragend günstige Wirkung des Kupfersulfates, und zwar je höher die Gabe, desto besser die Wirkung; eine Kultur mit 66 *mg* Kupfersulfat (= ca. 60 *kg/ha*) ergab eine normale Ernte. Die Resultate auf größeren Versuchsfeldern waren gleichfalls sehr günstig, nur genügte in einigen Fällen die Menge von 50 *kg* je *ha* nicht, es ist dann besser, 100 *kg* auszustreuen. Die Anwendung von 50 *kg* Kupfersulfat brachte bei Pferdebohnen eine große Verbesserung, sowohl im Ertrag als auch im Hektolitergewicht, auch bei Zuckerrüben waren die Erfolge sehr günstig. Es konnte schließlich durch einen Versuch gezeigt werden, daß auch auf bleichsandhaltigem Boden Kupfersulfat erhebliche Verbesserungen hervorbringen kann.

Das Kupfersulfat soll kurz vor der Aussaat angewendet werden, denn es hat sich gezeigt, daß die Anwendung als Kopfdünger schädigen kann, besonders wenn die Blätter feucht sind. Empfohlen wird fein kristallinisches Salz, nicht das feingemahlene. Das erstere läßt sich gut ausstreuen, das zweite nicht, außerdem klebt es an den Blättern und schadet diesen. Über die Nachwirkung des Kupfersulfats liegen noch keine exakten Beobachtungen vor, bis jetzt sind nur zwei Fälle

einer sehr deutlichen Nachwirkung bekannt. Zum Schluß ist noch erwähnenswert, daß, wenn man einen überkalkten urbarmachenden kranken Boden durch eine Kupfersulfatgabe geheilt hat und dadurch die moorkoloniale Krankheit Gelegenheit erhält aufzutreten, dann die Beseitigung dieses letzteren Übels durch Mangansulfat versagt. Es scheint also zuerst die neue Bodenkrankheit das Auftreten der moorkolonialen Krankheit zu verhindern oder wenigstens zu erschweren, obgleich scheinbar alle dazu günstigen Verhältnisse vorliegen. Diese Verhinderung wird durch die Anwendung von Kupfersulfat aufgehoben, und die moorkoloniale Krankheit tritt auf; Kupfersulfat lähmt also die Manganwirkung. Es bleibt aber nach der Beseitigung der Urbarmachungskrankheit der Kalkeinfluß vorherrschend, der durch die üblichen Düngungsmaßnahmen reguliert werden kann. Die Heilung der beiden Krankheiten bleibt jedoch ungeklärt.

Zahlreiche Abbildungen geben einen guten Überblick über das Gesicht der Krankheit und ihr Verhalten verschiedenen Düngungsmaßnahmen gegenüber. [Bo. 812] Gericke.

I. Titrationskurven von Humusböden.
II. Die Menge Kalk, welche der Boden festlegen muß, um im allgemeinen eine Azidität (p_H) und insbesondere die neutrale Reaktion ($p_H = 7$) zu erreichen.
III. Einige Bemerkungen über andere Untersuchungen.

Von Dr. **D. J. Hissink** und **J. v. d. Speck**[1]).

Diese Abhandlung ist größtenteils eine Übersetzung der Arbeit des Verf. aus den Verhandlungen der zweiten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, Groningen 1926, Teil A: „Über Titrationskurven von Humusböden". Es wird darauf hingewiesen, daß die in den Groninger Verhandlungen mitgeteilten p_H-Werte alle um 0.17 zu niedrig sind. Die Fehler sind verbessert und infolgedessen die in der vorliegenden holländischen Arbeit gegebenen Zahlen die richtigen Ca-Werte, welche erforderlich sind, um einen p_H-Wert von 7 zu erreichen.

I. An 16 Humusböden von stark verschiedenem Humusgehalte (50 bis 5%) wurde der Einfluß der Zeit, der Konzentration und der

[1]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" No. XXXI, 1926, S. 164.

Base auf die Ergebnisse der potentiometrischen Messungen studiert. Es zeigte sich, daß das Gleichgewicht nach ungefähr acht Tagen erreicht war. Bei zunehmender Verdünnung nahm p_H, zumal bei NaOH zu. Bei Kalk und Baryt war der Unterschied zwischen 200 *ccm* und 400 *ccm* Flüssigkeit auf 5 *g* organische Substanz gering.

Die Titrationskurven der CaO-Reihe (72 Stunden) der NaOH-Reihe (72 Stunden) und der NaOH-Reihe (5 Stunden) zeigen einen ganz verschiedenen Verlauf. (Graphische Darstellungen und Tabellen) Es besteht also ein großer Unterschied zwischen den Mengen Basen, welche bei diesen drei Titrationen erforderlich sind, um den p_H-Wert 7 zu erreichen.

II. Auf Grund der Ergebnisse von Düngungsversuchen wurde die Schlußfolgerung gezogen, daß die Ergebnisse der Kalktitration (CaO, 72 Stunden) diejenigen Mengen CaO angeben, welche der Humus der untersuchten Böden unter natürlichen Verhältnissen festlegen muß, um im allgemeinen eine bestimmte p_H und insbesondere die $p_H = 7$ zu erreichen. Die zu diesem Zwecke aus den beiden Titrationskurven mit Natronlauge berechneten CaO-Mengen sind viel zu gering. Das heißt, daß bei der Titration mit NaOH 100 *g* Humus eines untersuchten Bodens festlegte

1.05 *g* CaO die p_H nicht 7 (wie durch CaO) sondern 6.1 wird.
1.58 *g* CaO „ „ „ 7, sondern 6.5 wird.
2.89 *g* CaO „ „ 7 wird.

Nachdrücklich wurde betont, daß diese letzte Zahl — 2.89 *g* — die Menge Kalk ist, welche 100 *g* Humus dieses Bodens festlegen muß, damit dieser Boden einen p_H-Wert = 7 erreicht. Diese Menge nennt Verf. A.

Mit wieviel CaO der Boden gedüngt werden muß, um eine neutrale Reaktion zu erreichen, ist eine ganz andere Frage. Diese Menge B ist natürlich größer als A, weil ein Teil von B von den Pflanzen aufgenommen und ein Teil vom Regenwasser ausgespült wird, während ein Teil in Form von CaO_3 im Boden zurückbleibt. Christensen meint, daß B ungefähr gleich 3 A ist.

Schließlich gibt es eine dritte Größe C, das ist die Menge CaO, mit welcher der betreffende Boden in der Praxis für eine bestimmte Kultur zu düngen ist. C kann größer und kleiner als A sein. Um Mißverständnissen vorzubeugen, ist der Unterschied zwischen diesen drei Größen A, B und C deutlich ins Auge zu fassen.

III. Im dritten Abschnitt wird u. a. die Größe „Kalkzustand" von J. Hudig kritisch betrachtet. Diese Größe ist der Schnittpunkt der Natronlauge-Titrationskurve mit der Linie $p_H = 7$, wobei die Menge NaOH auf *kg* $CaCO_3$ pro 1000 *kg* Humus umgerechnet wird. Insbesondere wird hervorgehoben, daß diese „Kalkzustand"-Zahl nicht diejenige Menge Kalk angibt, welche von 1000 *kg* Humus festgelegt werden muß, damit der Boden die neutrale Reaktion ($p_H = 7$) erreicht. [Bo. 809] **Gericke.**

Die Bedeutung des Gipses in der Landwirtschaft.

Von **J. Vitins** (J. Wityn)[1]).

Der Verf. weist auf die sehr zahlreichen Gipsablagerungen in Lettland hin, die zwischen den devonischen Lehmablagerungen vorkommen. Die Mächtigkeit der Gipsablagerungen beträgt an einigen Fundstellen 3 bis 4 *m*. Einige Fundstellen sind fast an der Oberfläche gelegen. Viele Quellen führen gelösten Gips. So werden z. B. allein mit den Hauptquellen in Kemmern jährlich zirka 700 *cbm* gelösten Gipses und in der ganzen Umgegend von Kemmern zirka 2000 *cbm* gewonnen; selbst das Meerwasser ist bei Kemmern reicher an Gips als anderswo im Baltischen Meer.

Der Verf. betrachtet ziemlich eingehend die Fragen über die Fruchtbarkeit und die Erschöpfung des Bodens, über die ertragreichen und die ertragarmen Jahre auf verschiedenen Böden im gemäßigten Klima und kommt dabei zu der Schlußfolgerung, daß die Koagulation der feinsten Bodenprodukte unter dem Einfluß der Elektrolyte von größter Wichtigkeit in der Zone des gemäßigten Klimas ist. Die Böden der Zone des gemäßigten Klimas enthalten gewöhnlich kleine Mengen der zweiwertigen Kationen. Reiche Erträge werden besonders nach starken Wintern, wenn der Boden tief durchfriert, bzw. trockenen Sommern erzielt. Die Koagulationsfähigkeit der zweiwertigen Kationen muß durch den Frost und die Dürre besonders erhöht werden. Die ertragarmen Jahre sind wegen des Mangels an zweiwertigen Kationen (besonders an Ca) eine gewöhnliche Erscheinung auf sauren Podsolböden, kommen aber auch auf neutralen Böden vor, wenn der Boden einige Jahre nacheinander

[1]) (Lettisch) 44 SS., Riga 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Januar-März 1926, Bd. II, Nr. 1, S. 105/106.

keine Düngung erhalten hat, die Niederschlagsmenge groß gewesen ist und keine Durchfrierung, bzw. Austrocknung des Bodens stattgefunden hat. Zur Erläuterung des Gesagten werden einige Beispiele der Erhöhung der Dispersität durch die Niederschläge angeführt. Von diesem Standpunkte aus ist der Gips ein wichtiges und billiges Mittel zur Erhaltung der feinen Bodenteilchen in koaguliertem Zustande. Nach dem Verf. genügt 1 Teil des Gipses auf 10 000 Teile Wasser, um die feinsten Teilchen eines guten Bodens in 24 Stunden vollständig absetzen zu lassen, während die feinsten Teilchen eines schlechten (sauren) Bodens nur durch drei- bis viermal stärkere Konzentration ausgefüllt werden können.

Weiter wird vom Verf. der Schwefel als Pflanzennährstoff und die Mengen des Schwefels, die aus der Atmosphäre und durch die Mistdüngung in die Böden kommen, betrachtet.

Schlußfolgerung: Auch der Schwefel kann in der Podsolbodenzone ohne Anwendung des Superphosphates im Minimum sein, besonders bei der Kultur der Papilionaceen und der Hackfrüchte. Gips kann auch in diesen Fällen von Bedeutung sein.

Zuletzt wird auf die Bedeutung des Gipses zur Beseitigung der durch Natrium- und Kaliumkarbonat hervorgerufenen alkalischen Reaktionen des Bodens hingewiesen, was schon längst für die Solonetzböden bekannt ist, in der Podsolbodenzone aber besondere Bedeutung für die Gley- und Podsolböden hat, auf denen eine übermäßige Kalkung negative Resultate gibt. Der Verf. führt eingehend aus, auf welchen Böden die Versuche mit Gips angestellt werden müssen und nimmt an, daß die Gaben der phosphorsauren Düngung in vielen Fällen durch die Anwendung von Gips verkleinert werden können. Besondere Bedeutung kann dem Gips auf Lehmböden für Kulturen von Kartoffeln, einigen Hackfrüchten und Roggen zukommen, die sehr lockeren Boden verlangen. Einige Versuche von Gipsanwendung unter Klee haben gezeigt, daß in schweren, sehr sauren Böden die Phosphorsäure im Minimum sein kann. Die Gipsanwendung unter Klee auf leichten, sauren Böden, die für die Pflanzenwurzeln bis in die Tiefe zugänglich sind, hat aber gute Resultate ergeben. [Bo. 810] Gericke.

Düngung.

Grundlagen einer zweckmäßigen Ernährung der Gerste.

Von Dr. **Fr. Duchon**[1]).

Eine erfolgreiche Düngung der Gerste kann wegen der kurzen Vegetationszeit dieser Kulturpflanze, ihres schwachen Wurzelsystems und ihrer geringen Assimilationsfähigkeit, weiter infolge ihrer großen Empfindlichkeit gegenüber Störungen des Gleichgewichts der physiologischen Bodenlösungen, nur mit konzentrierten Düngemitteln, und zwar in erster Linie mit wasserlöslichen vorgenommen werden. Um aber eine erfolgreiche Ausnützung der konzentrierten Düngemittel zu sichern, ist erforderlich, gleichzeitig für eine intensive Zuführung von Kohlensäure und Feuchtigkeit zu sorgen, weiter durch Bodenbearbeitung die Selbsterwärmungsfähigkeit des Bodens zu erhöhen und einen vollkommenen Zutritt des Sonnenlichts zu jeder Pflanze zu ermöglichen. Eine Besserung dieser wichtigen Wachstumsfaktoren kann durch Änderung der bisherigen starren Kulturmaßnahmen erzielt werden, und zwar durch Verminderung der Aussaatmenge und durch Wahl größerer Reihenentfernung, wodurch ermöglicht wird: 1. Durch Behacken der Saat eine bessere Ökonomie der Bodenfeuchtigkeit, welche für gewöhnlich die Gersteerträge herabsetzt. zu erreichen. 2. Den Boden in beständiger Gärung zu erhalten. die mikrobiellen Prozesse des Bodens zu fördern, seine Atmung und Selbsterwärmungsfähigkeit zu erhöhen und ihm damit eine intensivere Zufuhr von Kohlensäure zu verschaffen. 3. Durch Vergrößerung der Reihenweite dem Lichte den Zutritt zu einer jeden Pflanze zu ermöglichen und die durch dichte Aussaat bewirkte gegenseitige Beschattung zu beseitigen. 4. Durch Anwendung dieser Hilfsmittel die Verwendung der Hackgeräte zu ermöglichen, in welchen der Landwirt ein unfehlbares Mittel zur Erhaltung der Bodengare auf möglichst lange Zeit besitzt und wodurch der Zerstörung der erwünschten Krümelstruktur vorgebeugt wird bis zu jenem Zeitpunkte, wo sie die Gerste nicht mehr benötigt. Was die Durchführung der Düngung anbetrifft, so ist es am vorteilhaftesten, für die Gerste die kombinierten Sämaschinen zu verwenden, welche nicht nur die Arbeit wirtschaft-

[1]) Mitteilungen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft 1926, II. Jahrg., Nr. 10, Dezember, S. 1117.

licher gestaltet, sondern auch die Anwendung der konzentrierten Düngemittel in weitestem Maße ermöglicht. Die Verwendung dieser Maschinen wird in allernächster Zukunft zur unbedingten Notwendigkeit werden, da sich die neuzeitlichen konzentrierten, hochprozentigen Düngemittel ohne maschinelle Hilfe in kleinen Gewichtsquanten nicht verteilen lassen. Die Getreide-Hackkultur, also auch der Gerste, ist nach unseren bisherigen Kenntnissen das einzige Mittel zur Erzielung der Selbstgenügsamkeit in der Produktion des Brotgetreides und es ist sicher, daß bei der Getreidekultur in der allernächsten Zukunft die maschinelle Arbeit sowie ein intensiver Nährstoffersatz in derselben Weise wie dies bei den Garten- und Gemüsekulturen der Fall ist, zur Anwendung kommen wird. [D. 948] Gericke.

Die Gewinnung von streubarem Dünger aus aktiviertem Schlamm in Milwaukee.

Von Prof. Dr. **H. Haupt,** Bautzen[1]).

Verf. berichtet über das neue in Amerika ausgebaute Verfahren der Abwasserreinigung mit „aktiviertem" „belebtem" Schlamm, nach dem nicht nur das Abwasser bis zur Fäulnisunfähigkeit gereinigt wird, sondern aus dem Schlamm restlos in streubaren Dünger übergeführt wird. Sodann werden die technischen Einzelheiten des Verfahrens eingehend besprochen, wie der Reinigungsvorgang, die Schlammentwässerung, die Filtration mittels Vakuumtrommelfilter und die Trocknung des Schlammes. Nach den bisherigen Erfahrungen kommen beim Belebtschlammverfahren durchschnittlich 12 bis 15 *cbm* feuchter Schlamm auf je 1000 *cbm* Abwasser, wobei ein durchschnittlicher Wassergehalt des Schlammes von 98% und ein täglich durchschnittlicher Gehalt von 300 bis 325 *g* Sink- und Schwebestoffen auf 1 *cbm* Wasser angenommen wird.

Da die Entwässerung in der Praxis meist weiter als auf 10% getrieben wird, kann folgende Analyse als typisch für das in Milwaukee erzeugte stickstoffhaltige Düngerpulver angeführt werden:

Feuchtigkeit	5.57 %
Gesamtphosphorsäure	2.34 %
Kali (wasserlöslich)	0.13 %

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 31. Jahrg., 1926, S. 1402.

Gesamtstickstoff als Ammoniak	7.32 %
Wasserunlöslicher Stickstoff als NH_3	6.65 %
Wasserlöslicher Stickstoff als Ammon	0.67 %
Aktiver wasserunlöslicher Stickstoff als Ammon .	3.94 %
Insgesamt verwertbarer Stickstoff	4.60 %
Vom Gesamtammoniak sind ausnutzbar	62.97 %

Der gemahlene Trockenschlamm gibt also eine gute stickstoffhaltige Grundlage für die Herstellung eines Volldüngemittels, das man durch Zumischung von Kali und Phosphorsäure leicht herstellen kann.

Praktische Düngungsversuche sind bisher nur in verhältnismäßig geringem Umfange durchgeführt worden, aber sowohl die im Gewächshaus wie die im freien Felde durchgeführten Versuche waren erfolgversprechend. Die mit Trockenschlamm hergestellten Düngermischungen zeigten gleich günstige Erfolge, wie diejenigen, bei denen der Stickstoff in Form von getrocknetem Blut, von Ammonsulfat oder als Mischung von Ammon- und Natronsalpeter zugegeben worden war. Ganz besonders geeignet scheint der Schlamm für die Düngung von Wiesen, Parkgrasflächen und Golfplätzen zu sein. Über die Düngung von Obstbäumen auf sandigem Boden sind Versuche im Gange. Man erwartet in Milwaukee, daß der Absatz des gemahlenen Trockendüngers die Kosten der Trocknung decken wird. Das Düngepulver selbst wird für 92.60 *M* pro Tonne, das sind 9.30 *M* pro Doppelzentner, verkauft. [D. 949] Gericke.

Kohlensäuredünger.

Von Dr. W. Riede, Bonn[1]).

Verf. machte Versuche mit einem Dünger, der von den Chemischen Werken Bayern in den Handel gebracht wird und der in feuchtem Zustand Kohlendioxyd entwickelt. Die Zusammensetzung des Düngers war:

80 % Kohlensäuredünger:	58.5 %	Torf
	18.0 %	Holzkohle, enthält 3.8 % H_2O.
	3.5 %	Braunstein (Katalysator)
	80.0 %	

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, B, V. Band 1926, S. 383.

Die Kohlensäuredüngergabe wurde auf 10 *dz* je *ha* bemessen; die übrige Düngung unter Berücksichtigung der im Kohlensäuredüngergemisch enthaltenen Nährstoffe in der für die einzelnen Pflanzen üblichen Höhe gegeben. Die Kartoffelversuche wurden mit Industrie-Originalpflanzgut auf quadratischen Teilstücken von 1 a Größe durchgeführt. Der innere Kern eines jeden Stückes (25 *qm*) wurde zur Beobachtung und Ertragsbestimmung gewählt. Die Teilstücke wurden sechsmal wiederholt. Bei der Ernte stellte sich eine außerhalb der Fehlergrenze liegende Ertragsvermehrung um 10% heraus, doch ist damit keineswegs bewiesen, daß in allen Fällen durch den CO_2-Dünger eine Ertragssteigerung bei der Kartoffel eintreten muß.

In gleicher Weise brachten die Versuche mit Soja einen sicheren Mehrertrag, und zwar betrug der Körnermehrertrag etwa 30%. Die dichten Sojabestände zeigten sich der Erhöhung der Bodenatmung gegenüber besonders dankbar.

Diesen positiven Ergebnissen stehen eine Reihe negativer entgegen. So wurde bei Feldversuchen mit verschiedenen Kohlarten nur ein geringer, innerhalb der Fehlergrenze liegender Mehrertrag erzielt. In Kästen zeigte sich bei Kohl- und Salatkulturen kein Unterschied zwischen CO_2-Kulturen und Kontrollkulturen. Auch bei einer Rhabarberpflanzung konnte durch CO_2-Dünger keine Veränderung bewirkt werden, obwohl jedoch gerade bei diesen großblättrigen Pflanzen eine Vermehrung der Bodenkohlensäure die Assimilation beeinflussen sollte. Je nach der Bodenbeschaffenheit, der Versuchspflanze, der Pflanzweite und der Konstellation der übrigen Wachstumsfaktoren werden die Ergebnisse verschieden ausfallen. So wird bei den Getreidearten, die ihren Kohlenstoffbedarf in der Hauptsache dem Luftmeer entnehmen, durch CO_2-Düngung wenig zu erreichen sein. Ebenso wird ein Boden, der bereits infolge seines reichen Edaphonlebens, seiner günstigen Feuchtigkeitsbedingung, seiner großen Nährstoffmengen und seiner günstigen Luftverhältnisse eine sehr starke CO_2-Atmung besitzt, kaum durch CO_2-Dünger verbessert werden.

Verf. stellt weitere Versuche in Aussicht, die sich mit der unmittelbaren Zuführung von Kohlensäure beschäftigen werden.

[D. 951] Gericke.



Versuche über die biochemische Ausnützung der verschiedenen Phosphorsäureformen.

Von **A. Strobel** und **K. Scharrer**[1]).

Für die Versuche der Verff., die den Zusammenhang zwischen Phosphatlöslichkeit und Azotobakterwachstum ergründen sollten, war folgende Fragestellung maßgebend:

1. Welchen Einfluß übt die Art der Löslichkeit chemisch reiner Phosphate auf deren Ausnutzbarkeit durch den Azotobakter aus?

2. Welche Löslichkeitsform der Phosphorsäure bewirkt bei gleichen Gaben Phosphorsäure das beste Gedeihen des Azotobakter?

3. Wie werden die gebräuchlichen Phosphorsäuredüngemittel von Azotobakterkulturen ausgenützt: Nach ihrer Zitrat- oder Zitronensäurelöslichkeit?

Die Ergebnisse zeigen, daß deutliche Zusammenhänge zwischen der chemischen Löslichkeit der Phosphate und der physiologischen Ausnutzung durch den Azotobakter bestehen, wenn auch aus den angeführten Resultaten zu weit gehende Schlußfolgerungen, besonders hinsichtlich des Wertes der einzelnen Düngemittel nicht zu ziehen sind. Für die Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Den Gefäßversuchen lag folgende Fragestellung zugrunde:

1. Wie ist die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Rhenaniaphosphates gegenüber der wasserlöslichen Phosphorsäure im Superphosphat zu bewerten?

2. Wie ist die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Rhenaniaphosphats gegenüber der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure im Thomasmehl zu bewerten?

3. Ist auf Grund der Beantwortung von 1 und 2 der zitratlöslichen Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat ein besonderer Wert zuzumessen?

Aus den Versuchen geht hervor, daß in der Beeinflussung der Körner-, Knollen-, Stroh- und Futtererträge die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Rhenaniaphosphats das nämliche leistete wie die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphats, dagegen die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Thomasmehls übertrifft. Die ammonzitratlösliche Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat ist ein

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 1926, Jahrg. 39, S. 1579.

Maßstab und Bewertungsfaktor für die physiologische Wirksamkeit der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat. Der physiologische Wert der zitratlöslichen Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat deckt sich mit der rein chemischen Löslichkeitsform dieser Phosphorsäure.

Aus weiteren Feldversuchen der Verff. geht hervor, daß Superphosphat, Rhenaniaphosphat und Dikalziumphosphat, soweit während der Vegetationszeit eine Einwirkung der Phosphorsäuredüngung zu erkennen war, das Jugendwachstum der Pflanzen sehr günstig beeinflußt haben. Weniger gut Thomasmehl. Die Bodenart hatte im allgemeinen geringen Einfluß auf die Verwertung der geprüften Düngemittel; auch die Reaktion der Böden spielte dabei nur eine untergeordnete Rolle. Die arteigene Wirkung, die spezifische Löslichkeit und Pflanzenaufnehmbarkeit der jeweiligen Phosphorsäureform bestimmten jedoch in erster Linie die Wirkung der verwendeten Phosphorsäuredüngemittel. Im Überblick der Versuche hatten sich auf den verwandten vier Böden Superphosphat und Rhenaniaphosphat als gleichwertig erwiesen und beide unter den vier Phosphorsäureformen die größten Ertragssteigerungen gebracht; Dikalziumphosphat stand hinter Superphosphat und Rhenaniaphosphat zurück; Thomasmehl reihte sich an letzter Stelle hinter Superphosphat, Rhenaniaphosphat und Dikalziumphosphat ein.

Der Vergleich dieser Versuche mit den früheren von den Verff. durchgeführten Freilandversuchen[1]) läßt erkennen, daß der biochemische Wert der Phosphorsäure im Superphosphat, Thomasmehl und Dikalziumphosphat mit den s. Zt. gefundenen Ergebnissen vollkommen übereinstimmt mit Ausnahme des Rhenaniaphosphates, das in den vorliegenden Versuchen besser als in den der vorhergegangenen Jahre abgeschnitten hat. Der Grund dafür lag darin, daß das jetzt gegebene Rhenaniaphosphat einen höheren Gehalt an zitratlöslicher Phosphorsäure in der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure enthielt als das früher verwendete. [D. 950] Gericke.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1924, Bd. 59, S. 641.

Pflanzenproduktion.

Die Vergrößerung der Kartoffelknollen nach dem Auslegen.

Von **Alfred Theodor Herfel,** Herscheid i. W.[1]).

Mit dem Wachstum der Mutterknollen gesunder und kranker Kartoffeln haben sich nach dem vom Verf. ausführlich mitgeteilten Schrifttum zahlreiche Forscher[2]) beschäftigt. Die Erscheinung ist nicht nur ein typisches Symptom der Blattrollkrankheit, sondern, auch gesunde Knollen können im Boden eine Volumenzunahme erfahren.

Die an der Biologischen Reichsanstalt für Forst- und Landwirtschaft ausgeführten Untersuchungen ergaben folgendes: Die von den verschiedensten Autoren beobachtete Vergrößerung der Mutterknollen bei gesunden und kranken Kartoffeln ist ein Keimungsphysiologischer Vorgang. Auch bei Mutterknollen, die keine Entwicklungsfähigkeit der Sproßanlagen, mehr besitzen, tritt eine Vergrößerung ein, die aber nur gering ist und sich nach dem Grade der Schrumpfung richtet. Die Volumenzunahme keimender Mutterknollen geht beträchtlich über das ursprüngliche Volumen beim Ernten hinaus. Bei kranken Mutterknollen war diese Erscheinung bereits erkannt. Bei gesunden dagegen nahm man an, daß die Vergrößerung in dem Maße erfolge, als die Knollen im Winterlager geschrumpft waren.

Die Vergrößerung tritt nur bei Vorhandensein genügender Bodenfeuchtigkeit ein. Anscheinend vergrößern sich die kleineren Mutterknollen infolge der größeren Oberfläche im Verhältnis zum Inhalt schneller und in größerem Umfange als die großen Mutterknollen. Die Ursachen und Kräfte, die die Vergrößerung hervorrufen, sind bei gesunden Mutterknollen einmal die beim Keimungsprozeß vor sich gehende Verzuckerung der Stärke, die damit eine steigende Konzentrationsdifferenz gegenüber dem Bodenwasser schafft. In gleicher Weise wirkt ferner die Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration bei der Keimung gesunder Knollen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 411—456.

[2]) Vgl. z. B. Appel und Schlumberger: Zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Mitteilung der Kaiserlichen Biologischen Anstalt, Heft 11, 1911, S. 13 und: Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernten. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 190.

Bei kranken Mutterknollen wirkt einerseits die Anhäufung von Zucker während der Keimung und der folgenden Vegetationsperiode, zum anderen wirkt, die gehemmte Assimilation der Salze und der damit ansteigende Salzreichtum der Mutterknollen in der gleichen Richtung, aber stärker vergrößernd als bei gesunden Mutterknollen.

Die geringe Vergrößerung auch solcher Knollen, die keine Triebe mehr bilden, erklärt sich daraus, daß eine gewisse Zellsaftkonzentrationsdifferenz auch ohne Keimung dem Bodenwasser gegenüber besteht. Sie ist um so größer, je mehr die Kartoffeln geschrumpft sind, also Wasser verloren haben.

Daß die Mutterknolle umgebende Wasser nimmt bei der Vergrößerung seinen Weg durch die Lentizellen und im geringen Maße durch die jungen Sproßanlagen. Größe und Anzahl der Lentizellen spielen für den Grad der Vergrößerung wahrscheinlich eine nicht geringe Rolle.

Die Vergrößerung der Mutterknollen wird durch eine reine Vergrößerung der Zellen bedingt. Ein sekundäres Wachstum der Mutterknollen findet nicht statt mit Ausnahme lokal begrenzter Stellen. Diese Ausnahmen beziehen sich auf Wucherungen der Lentizellen und auf Wundkorkbildung an Rißstellen; sie kommen für die Vergrößerung an sich nicht in Frage. [Pfl. 454] G. Metge.

Einfluß von Samen auf das Gleichgewicht der Wasserstoffionenkonzentration in Lösungen.

Von **W. Rudolfs**[1]).

In einer früheren Arbeit[2]) hatte Verf. gezeigt, daß die Wasserstoffionenkonzentration von Alkalisalzlösungen, in denen Samenkörner untergetaucht waren, sich nach etwa 15 Stunden merklich änderte. Die Änderungen der p_H-Werte verliefen sämtlich nach der sauren Richtung und stellten für jede Samenart besondere Werte vor. Hieraus wurde geschlossen, daß diese Reaktionsänderungen in direkter Beziehung zu einer Ionenabsorption durch die Samen stehen müssen. Verf. versucht in vorliegender Arbeit den Gang der Reaktionsänderung bis zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes direkt zu messen und quantitativ zu bestimmen.

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. 30, Nr. 11, S. 1021.
[2]) Rudolfs, W., Soil Science, Nr. 11, S. 277—293, 1921.

In Hinblick auf frühere Beobachtungen, wonach Leguminosen eine stärkere Ionenabsorptionsfähigkeit aufweisen, als Gramineen wurden außer Maiskörnern solche von Lupinen, Bohnen (Phaseolus vulgaris) und Sojabohnen (Soja maxima) zu den Versuchen herangezogen. Als Ionenträger dienten verschiedene Salzlösungen, ferner eine Anzahl Mineralsäuren, sowie organischer Säuren. Für die Säuren wurde eine dem p_H-Wert 3.0 entsprechende Verdünnung angestrebt. In solchen Lösungen wurden 50 Samenkörner von jeder Sorte in kleine Flaschen gebracht, in bestimmten Zeitintervallen wurden Proben aus diesen Lösungen entnommen und deren H-Ionenkonzentration auf kolorimetrischem Wege ermittelt.

Die in Tabellen zusammengestellten Resultate stellen stets Durchschnittswerte von je zwei Versuchen vor. Ein Vergleich der anfänglichen p_H-Werte der Lösungen mit den in verschiedenen Zeiträumen abgelesenem (Tab. I—III) zeigte, daß die Größe der Reaktionsänderungen nicht für alle Salzlösungen die gleiche ist, obwohl ein gewisser Gleichgewichtszustand in den Lösungen schließlich erreicht wird. Mais ließ z. B. in KCl-Lösungen bereits nach 15 Minuten einen Gleichgewichtszustand erkennen, in K_2SO_4-Lösungen dagegen erst nach Verlauf von 15 Stunden. Bei den Mineral- und organischen Säuren wurden ähnliche Unterschiede beobachtet, überhaupt war hier zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes bedeutend mehr Zeit erforderlich als bei Salzlösungen. Weitere Versuche mit Lösungen (Tab. V), in welchen frische und 48 Stunden bei 100—102° getrocknete Samen eingetaucht waren, zeigten, daß die Reaktionsänderungen bei Gegenwart getrockneter Samen etwas träger verlaufen, daß aber die gesamte Reaktionsgeschwindigkeit keinen großen Schwankungen unterliegt. Bemerkenswert erscheint, daß in allen Fällen das End-Gleichgewicht unbeeinflußt von der vorangegangenen Trocknung verblieb. Bei jenen Versuchen, wo sich getrocknete Samen in Formaldehyd befanden, veränderte sich die H-Ionenkonzentration der Lösung schon nach 2 Stunden von p_H 3.6 auf p_H 5.3.

Keiner von den getrockneten Samen keimte, wogegen 61—84% der frischen Samen bereits nach zweistündigem Liegen in Salzlösungen auskeimten. Es ist bekannt, daß trockene Samen in feuchte Böden oder in Salzlösungen eingebracht, dort mit großer Energie Wasser aufnehmen und daß diese Absorption, welche von der Konzentration der umgebenden Lösungen abhängig ist, Energiewerte

wie Imbibition, Kapillarität, Oberflächenspannung usw. in sich schließt. In Hinblick auf das osmotische Verhalten von amphoteren Pflanzenmembranen erscheint es klar, daß die Ionen der Lösungen rasch durch Samen absorbiert werden; doch kann das Material, welches die Samen, insbesondere die Samenhaut zusammensetzt, nicht direkt verglichen werden mit den kolloidalen Gels oder den semipermeablen Membranen der Wurzelhaare. Daher erschien es zweckmäßig, zu ermitteln, welchen Teilen der Samen die wichtigste Rolle bei der Ionenabsorption zufällt. Zu diesem Zwecke wurden Samenhäute der Sojabohnen sorgfältig von den Kotyledonen getrennt und beide in verschiedenen Lösungen eingetaucht. Diese Versuche ergaben, daß die Kotyledonen eine stärkere Ionenabsorption aufwiesen, als die Samenhaut. In destilliertem Wasser trat keine Reaktionsänderung zutage. Die Kotyledonen der Sojabohne enthalten gesättigte Säuren, Fett und viel Proteinstoffe, welche als amphoter wahrscheinlich in erster Linie bei der Absorption von Ionen beteiligt sind. Dies wurde auch in einer besonderen Versuchsreihe bestätigt, welche zeigte, daß die Reaktionsänderungen in einer $MgSO_4$-Lösung, welche durch die Samenhaut des Maiskorns hervorgerufen wurden, denen durch die ganzen Samenkörner veranlaßten, ähnlich waren, wogegen die durch Maisendosperm erzeugten vernachlässigt werden konnten. Vielleicht kann behauptet werden, daß die charakteristische Azidität, welche jede Samenart beizubehalten pflegt, durch die chemischen Eigenschaften ihrer hauptsächlichen Proteinkonstituenten bestimmt wird. Die Tatsache, daß eine gegebene Samenart in Lösungen einen bestimmten Gleichgewichtszustand der H-Ionenkonzentration hervorruft, kann möglicherweise zur Klärung der Frage über die Ursache der verschiedenartigen Widerstandsfähigkeit der Pflanze saurer oder alkalischer Bodenreaktion gegenüber, beitragen.

Die bisher gewonnenen Versuchsergebnisse führen zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

„Wenn Samen in Salzlösungen, Mineralsäuren oder organischen Säuren untergetaucht und in verschiedenen Zeitintervallen die Veränderungen der H-Ionenkonzentration und der Reaktion festgestellt wurden, zeigte sich, daß verschiedenartige Samen imstande sind, die H-Ionenkonzentration der Lösungen bis zu einem gewissen Punkte zu verändern, und daß ein bestimmter Gleichgewichtszustand in

allen Lösungen mit der Zeit erreicht wird. Die Änderungen der Lösungen, in denen vorher Samen aufgeweicht waren, sind den Änderungen in den Lösungen, welche durch trockene Samen verursacht waren, durchaus analog. Die Reaktionsänderungen, welche durch bei 100—102° 48—96 Stunden lang getrocknete Samen hervorgerufen wurden, sind den durch frische Samen veranlaßten analog, doch ist die Größe der Reaktionsänderung geringer.

Die Keimblätter der Sojabohne sind zur Absorption von Ionen aus Lösungen mehr befähigt als die Samenhaut. Die durch Samenhaut des Maiskorns verursachten Reaktionsänderungen waren den durch die ganzen Samenkörner hervorgerufenen ähnlich. Die chemischen Eigenschaften der in den Samen vorherrschenden Proteinsubstanzen scheinen die Veränderungen der Wasserstoffionenkonzentration der angewandten, verdünnten Lösungen in erster Linie zu veranlassen. [Pfl. 453] A. Strigel.

Über deutsche Bastardluzernen.

Von **Walter Busse**, Würzburg[1]).

Die Ausdehnung des Anbaus der wertvollsten aller Futterpflanzen, der Luzerne, ist von der Kenntnis der für die Praxis wesentlichen Eigenschaften der bei uns angebauten Formengruppen abhängig. Diese lassen sich nach ihrer botanischen Abstammung in zwei große Kategorien scheiden. Die erste umfaßt ausschließlich die verschiedenen Herkünfte, Formengruppen und Typen der echten violettblühenden und — im Hinblick auf ihre Zugehörigkeit zu Medicago sativa L. — reinblütigen Luzerne, während zur zweiten alle durch Kreuzung der echten mit der Sichelluzerne, Medicago falcata L. entstandenen Hybriden und aus diesen weiter hervorgegangenen Bastardluzernen gehören. Zwischen den Gruppen der beiden Kategorien bestehen bezüglich ihrer Ansprüche an die natürlichen Bedingungen des Anbaugebietes und deshalb auch hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit unter bestimmten Verhältnissen weitgehende Unterschiede. Die Kenntnis dieser ergibt die weiteren Folgerungen für die Ausnutzung der einzelnen Gruppen in der deutschen Landwirtschaft. Beim Anbau unter bestimmten ökologischen Bedingungen sind die

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64. 1926, 669—699.



Bastardluzernen den reinblütigen echten Luzernen überlegen. Der erfolgreiche Anbau der Luzerne in Nordamerika erklärt sich aus der dort vorhandenen Kenntnis der Natur der Bastardluzernen.

Die wichtigste Regionalsorte unserer Bastardluzernen stellt die altfränkische dar, die Verf. näher kennzeichnet. Die Beurteilung der vorliegenden Bastardformen entbehrt vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt aus noch einer sicheren Grundlage. Die Eigenschaften der Luzernebastarde hat J. Urban[1]) festgestellt; den Begriff der „altfränkischen Luzerne" gibt Verf. folgendermaßen: Sie besteht aus a) einem Kreise edler Sativaformen und b) ungemein vielgliedrigen Gewächsen von Bastardformen, den Aufspaltungsprodukten verschiedenster Generation, zahllosen Zwischenkreuzungen dieser Hybriden untereinander und Rückkreuzungen mit den Elternarten, vornehmlich mit Medicago sativa. Die Erforschung des Auftretens zahlreicher Farbenkombinationen und die Erkennung der Gründe des Farbenwechsels während der Lebensdauer der Blüte und derjenigen des Farbenumschlages beim Welken erscheint besonders erstrebenswert. Unter sämtlichen Merkmalen der Bastardluzernen ist die Blütenfarbe der zuverlässigste und leichtest erkennbare Indikator. Vorhandene oder fehlende Behaarung oder Bewimperung des Kelches, Längenverhältnis der Kelchröhre zu den Blütenstielen einerseits und den Kelchzipfeln andererseits liefern nach Verf.s Untersuchungen keinerlei greifbare Anhaltspunkte für die Erkennung des Bastardcharakters. Betreffs der Form der Blütenstände, der Ausbildung der Fruchttypen, der Blättchentypen, betreffs liegenden Wuchses bedarf es noch genauer Feststellungen.

Im Abschnitt über die Biologie der Bastardluzernen äußert sich Verf. zur Samenproduktion. Der Saatgutsbedarf an Luzerne wird bei uns nicht gedeckt. Verf. schließt aus Versuchen, daß individuelle Eigenschaften der Stammpflanzen für die Bestäubung oder die erfolgreiche Befruchtung der Luzerne mit ausschlaggebend sein müssen, ferner, daß die Anlagen für diese qualitativ wichtigen Eigenschaften vererbbar sind und, daß selbst unter widrigen Witterungsbedingungen eine überreiche Fruchterzeugung eintreten kann, wenn jene fraglichen Eigenschaften vorhanden sind. Hierzu gehören kaum Blütenfarbe, eher Duftdifferenz, ferner Bau der Blüte, cytologische Verhältnisse,

[1]) Verhandlungen des Botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg, 15, 1873, S. 1 und 19, 1877, S. 52.



Beschaffenheit des Embryosacks, Empfänglichkeit der Narbe u. a. Sicherheit für Erzeugung reichlicher Samenmengen könnte nach T. Römer[1]) durch eine Vermehrung in Oberitalien erwartet werden, also durch einen in Amerika geübten Standortswechsel.

In biologischer Hinsicht ist ferner wichtig die Anspruchslosigkeit der Bastardluzerne bezüglich der Bodenqualitäten. Bei Kreuzung mit Sativa werden die wertvollsten Eigenschaften der Sichelluzerne, nämlich Winterhärte und Anspruchslosigkeit bezüglich der Bodengüte, auf ihre Nachkommenschaften vererbt, ihre landwirtschaftlich ungünstigsten Charaktere aber treten in den Bastardierungsformen größtenteils allmählich zurück. Die an sich schon beträchtliche Anpassungsfähigkeit der reinen Sativa und deren Reaktionsfähigkeit in bezug auf die Außenbedingungen wurden durch die Einführung von Falcatablut gesteigert und daher von den Bastardluzernen übertroffen. Anschließend zeigt Verf., wie weit man hierbei im wesentlichen auf dem Wege natürlicher Selektion in Amerika (Grimm-Luzerne) gelangt ist. Man sollte entsprechend auch in Norddeutschland die natürliche Selektion das Spiel beginnen lassen. Man wird dann allmählich zu Beständen harter und bodenständig gewordener Individuen gelangen, welche für die künstliche Züchtung dankbares Material abgeben werden. Für die Versuchsanstellung erwägt Verf. Ostpreußen unter Verwendung von Material, dessen Einschlag von Falcatablut verschiedenen Grades ist. Gestreift wird vom Verf. die Frage der biologischen Wertigkeit der verschiedenen Luzerneherkünfte und Regionalsorten und die Widerstandsfähigkeit insbesondere der bunten Luzernen gegen Trockenheit.

Im Gegensatz zur Grimm-Luzerne, in der der Eigenschaftskomplex zu einer nahezu geschlossenen Einheit verankert erscheint, stellt die fränkische Bastardluzerne keinen einheitlichen Gesamtbegriff mehr dar.

Die Züchtung der Bastardluzernen würde nach Verf. auf Abwege geraten, wenn sie nicht neben den äußern auch die biologischen Charaktere beachtete, so daß aus der Kreuzung der Elternarten von den Vorfahren erworbene wertvolle Eigenschaften gepflegt werden. [Pfl. 455] G. Metge.

[1]) Berichte über Landwirtschaft, N. F. 4. Sonderheft, Berlin, 1926, S. 41.



Über den heutigen Stand der Frage der Bekämpfung des Rübennematoden.

Von E. Molz[1]).

Das erste Bekämpfungsverfahren gegen Nematoden, welches allgemein bekannt wurde, ist das Fangpflanzensystem nach Kühn[2]), das sich aber in der Praxis nicht bewährt hat; namentlich die doppelte Bestellung, das doppelte Pflügen bietet zurzeit fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Aber auch das vom Verf.[3]) vorgeschlagene, modifizierte Verfahren, Bespritzung der Fangpflanzen mit Unkrautbekämpfungsmitteln, vermochte sich trotz beachtlicher Erfolge nicht einzubürgern. Von chemischen Bekämpfungsmitteln sei zuerst der Ätzkalk erwähnt; es gelang nicht, selbst bei Kompostierung von 4 Teil Erde mit 1 Teil Ätzkalk, der Nematoden ganz Herr zu werden.

Eine wesentlich bessere Wirkung zeigte Formaldehyd. Dieser hat bei einer Konzentration von 0.05 bis 0.045 % und einer Versuchsdauer von 40 Tagen vollständig zum Ziele geführt. Baumacke empfiehlt Ammoniak; nach den günstigen Ergebnissen im Laboratorium erscheinen Feldversuche durchaus angebracht.

Schwefelkohlenstoff ist, selbst in großen Dosen, nicht von durchschlagendem Erfolg[4]); im allgemeinen kann man sagen, daß man mit chemischen Mitteln in der Nematodenbekämpfungsfrage nicht zum Ziele kommt. Die Nematode trifft man noch in der Bodentiefe von 60 *cm* an, und es ist unmöglich, derartige Bodenmassen in der Praxis genügend mit Nematodengiften zu durchsetzen. Von neuen Gesichtspunkten ausgehend, zeigt Verf., daß gewissen Beizstoffen eine große Bedeutung in der Nematodenfrage zukommt [5]). Auf diesen Arbeiten fußend, baut Baunacke und Rensch[6]) sein Aktivierungsverfahren auf. Dasselbe besteht darin, daß die in der Ackerkrume vorhandenen Nematoden zunächst durch eine Bodeninfektion so weit als möglich vernichtet werden; der Inhalt der tiefer liegenden Zysten wird dann durch wiederholte Reizpflanzsaaten, die 8 Tage nach dem Auflaufen umgebrochen werden, in der Hauptentwicklungszeit des

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 53, 1926, Nr. 16, 195—196.
[2]) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1880.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 54, 747 u. ff., 1920.
[4]) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie, 1914, 994 u. ff.
[5]) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie, 1914, 1046.
[6]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1924, 401 u. ff.

Wurmes aktiviert. Infolge des Fehlens geeigneter Wirtspflanzen geben die Nematodenlarven dann zu Grunde. Diese „Reizung" kann auch mit rein chemischen Mitteln erreicht werden; beide Verfahren sind aber im großen aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchführbar. Sehr beachtlich sind die Versuche von Krüger[1]) mit Überschuß-düngung, wodurch die Rüben widerstandsfähiger werden und einen Befall leichter überstehen.

Weiter sei auf die Versuche des Verf.[2]) hingewiesen, durch bestimmte Ernährung der Wirtspflanze die Geschlechtsbildung des Schädlings beliebig zu gestalten und durch Vermehrung der Männchen auf Kosten der Weibchen die Zahl der Nematoden allmählich zu verringern. Schließlich weist Verf. auf seine Bemühungen hin, immune Rübenstämme zu züchten. Es ist ihm bereits gelungen, nach besonderen Prinzipien eine Zucht zu gewinnen, die auf seinem Nematodenfeld die Vergleichsrüben (Klein-Wanzlebener Zucht) im Ertrag um nahezu das Doppelte überflügelt. Es handelt sich noch darum, zu prüfen, ob sich diese Eigenschaft in den folgenden Generationen erhalten läßt. [Pfl. 444] J. Volhard.

Über die Roggenfusariose und ihre Bekämpfung durch die Trockenbeize.

Von **E. Schaffnit** und **A. Volk**[3]).

Die Trockenbeize hat gegenüber der Beizung mit wässerigen Lösungen erhebliche Vorzüge: Vereinfachung der Beiztechnik durch Wasserersparnis, Wegfall der Trocknung, Zeitersparnis durch sofortige Saatfertigkeit des gebeizten Getreides und Schutz gegen Nachinfektion. Die vorliegende Arbeit soll nun Aufschluß geben darüber, ob die Trockenbehandlung neben diesen unverkennbaren Vorteilen auch in der Wirkung der Naßbeize überlegen ist und man infolgedessen der Praxis unbedenklich raten darf, von dieser großen wirtschaftlichen Vereinfachung Gebrauch zu machen. Aus diesen Versuchen ließen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen: Die Trockenbehandlung des Roggens zur Fusariumbekämpfung ist der Naßbeize an Wirksamkeit ebenbürtig und verdient infolge ihrer all-

[1]) Blätter für Zuckerrübenbau, 1911, 299.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 54, 769 u. ff., 1920.
[3]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, XXXVI, 42—52, 1926.



gemeinen Vorteile den Vorzug vor der Naßbeize. Doch sind bei weitem nicht alle angebotenen Trockenbeizmittel genügend wirksam. Bei den Versuchen des Verf. steht nur die Wirksamkeit der Beize Sch 614 der Höchster Farbwerke und Nr. 225 der Magdeburger Saccharinfabrik außer Zweifel.

Eine besondere Beurteilung verlangt die zweite Gruppe von Mitteln, umfassend die Upsuluntrockenbeize, die Saatbeize Merck mit Hg und die Trockenbeize der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt P 257. Die pilztötende Wirkung dieser Mittel war im Laboratoriumsversuch mehr oder weniger unbefriedigend, im Feldversuch erwiesen sie sich dagegen den anderen Beizungsmitteln als vollkommen gleichwertig. Wahrscheinlich ist das unterschiedliche Verhalten dieser Chemikalien im Laboratorium und im Feldversuch in ihrer geringeren Löslichkeit bedingt. Dieser zufolge werden sie bei rascher Keimung des Kernes zu spät aktiviert, erst nachdem sich mit der Keimung zugleich die Pilzentwicklung vollzogen hat. Schwerlösliche Beizchemikalien würden also im Triebkraftversuch keine genügend rasche Wirkung entfalten.

Anders liegen die Verhältnisse auf dem Acker, wo sich die Keimung des Korns in der Regel langsamer vollzieht; hier kann auch die pilztötende Kraft schwerer löslicher Stoffe zur vollen Auswirkung kommen. Sicher werden dabei auch andere Faktoren mitsprechen, wie der Einfluß der Bodenreaktion (bes. Cu-Verb.) und der in der Bodenluft enthaltenen Kohlensäure, der Einfluß des Wassergehaltes im Boden usw.; im Boden selbst vollzieht sich ja erst der eigentliche Beizvorgang. Nachprüfungen in dieser Richtung sind im Gange. Die anderen geprüften Trockenbeizmittel haben sich weder im Laboratorium noch im Feldversuch bewährt.

Zur Technik der Trockenbeize bemerkt Verf. noch folgendes: Die Mischung hat in einem geschlossenen Raum vor sich zu gehen, um erstens Verluste durch Stäuben zu vermeiden, und zweitens, um die Atmungsorgane der Arbeiter zu schützen. Am idealsten wäre eine besonders konstruierte „Beizdrillmaschine", von der Firma Siedersleben, Bernburg, Anhalt, bereits in Angriff genommen. Von einem guten Beizpulver verlangt man gute Haltfähigkeit: schüttelt man in einem Glaskölbchen Saatgut und Beizpulver etwa 2 bis 5 Minuten, so darf beim Ausschütten der gebeizten Körner kein Pulver mehr an der Glaswandung haften. Zur Erleichterung der Kontrolle ist es

zweckmäßig, den Trockenbeizpulvern einen lebhaft leuchtenden Farbstoff zuzusetzen. Die Anwendung der Trockenbeize zur Bekämpfung der Getreidebrände ist vom Verf. gleichfalls versucht worden, jedoch mit stark wechselndem Erfolge. Es ist vorläufig noch nicht möglich, in dieser Frage zu einem abschließenden Urteil zu gelangen; vorläufig erscheint es verfrüht, in der Praxis die gegen Getreidebrand wirksamen Naßbeizen durch Trockenbeizen zu ersetzen.

[Pfl. 445] **J. Volhard.**

Tierproduktion.

Der Produktionswert von Fischfuttermitteln. IV. Heringsmehl.

Von **H. Isaachsen** und **Ola Ulvesli**[1]).

Heringsmehl, das in Norwegen niemals Fischmehl genannt wird, wird in drei verschiedenen Arten hergestellt, und zwar Heringsmehl mit geringem Salzgehalt aus ganzen, wenig gesalzenen Heringen durch Kochen, Abpressen, Trocknen und Mahlen; salzreiches Heringsmehl, das hauptsächlich von ziemlich stark gesalzenen Heringen, meist unter Hinzufügen von Heringsabfällen aus Konservenfabriken und Einsalzereien erhalten wird; und schwach gesalzenes Heringsmehl mit einem zwischen dem der beiden erwähnten Gruppen liegenden Salzgehalt.

Heringsmehl mit geringem Salzgehalt wurde während zweier Jahre an Milchkühen untersucht. Es wurden jedesmal zwei Gruppen der gleichen Anzahl von Versuchstieren, und zwar im ersten Jahre Gruppen zu je 19 Tieren, im zweiten Jahre solche zu je 18 Tieren verwendet. Der Versuch wurde in der Weise angestellt, daß nach einer für beide Gruppen gleichen Vorperiode die eine der beiden Gruppen ein Futter erhielt, in dem der in der Vorperiode gereichte Erdnußkuchen durch Heringsmehl ersetzt worden war, während die Kontrollgruppe weiterhin Erdnußkuchen bekam. Späterhin erhielten wieder sämtliche Tiere des Versuches das erdnußkuchenhaltige Futter. Die ungefähre Zusammensetzung des verwendeten Heringsmehles und Erdnußkuchens wird tabellarisch wiedergegeben. Der Wert des Mehles wurde derart befunden, daß im ersten Jahre 0.73, im zweiten

[1]) 20de beretning fra Foringsforsøkene ved Norges Landbrukshøiskole 1926.

Jahre 0.7, im Durchschnitt also 0.71 *kg* einer Futtereinheit entsprachen.

Das Heringsmehl beeinflußte den prozentualen Fettgehalt der Milch bei den verschiedenen Tieren nicht gleichmäßig, besonders im zweiten Jahre. Der Fettgehalt wurde während beider Jahre durch die Heringsmehlfütterung um durchschnittlich 0.11 vermindert, was vielleicht innerhalb der Fehlergrenzen bei der Gerber'schen Fettbestimmungsmethode liegen dürfte. Die Wirkung ist abhängig von der Menge des gefütterten Heringsmehles und seinem Fettgehalt. Durchschnittlich erhielten die Versuchstiere im ersten Jahre pro Kopf 1.29 *kg*, im zweiten Jahre 0.96 *kg*.

Auf Grund des für Heringsmehl gefundenen Produktionswertes berechneten die Verff. die Kellner'sche Wertigkeit für beide Jahre mit 100, d. h. das Futter ist nach Kellner vollwertig. Die Verdaulichkeit wurde an vier Schafen bestimmt. Die Durchschnittsverdauungskoeffizienten betrugen für organische Substanz 91, Roh- und Reinprotein 88, Fett 99. Der letztere wurde für praktische Zwecke mit 95 angenommen, um ganz sicher zu gehen. Die Berechnung des Produktionswertes einer Probe Heringsmehl kann mit diesen Koeffizienten und der Wertigkeit 100 vorgenommen werden.

Salzreiches Heringsmehl wurde während dreier Jahre untersucht; im ersten Jahre an 10, im zweiten Jahre an 32 und im dritten Jahre an 40 Kühen. Zu Vergleichszwecken wurde der Hälfte der Tiere der Gruppen während der ersten zwei Jahre salzarmes Heringsmehl, im letzten Jahre Erdnußkuchen gegeben. Die Qualität des salzreichen Heringsmehles war nur mittelmäßig. Die durchschnittliche Zusammensetzung des verwendeten Heringsmehles und der Erdnußkuchenproben ist wiederum tabellarisch beigegeben. Der Wert des Mehles wurde diesmal folgendermaßen befunden; im ersten Jahre entsprachen 0 9 *kg* einer Futtereinheit, im zweiten Jahre 0.79 *kg*, im Durchschnitt also 0.82 *kg*; und im dritten Jahre entsprachen 0.85 *kg* einer Futtereinheit. Das Ergebnis des ersten Jahres ist für das Mehl ungünstig, da sich im Laufe des Versuches herausstellte, daß die Hälfte der Tiere, die gesalzenes Heringsmehl erhalten hatten, in der Nachperiode, in der die gesamte Gruppe einheitlich gefüttert wurde, zu geringerer Milchproduktion neigte. Da die Zahl der Versuchstiere nur niedrig war, nämlich nur fünf Kühe mit Salzmehlkost umfaßte, werden nur die Wertbestimmungen der zwei letzten Jahre als einwandfrei betrachtet.

Der prozentuale Fettgehalt der Milch wurde in keinem der Versuche beeinflußt. Genau genommen wurde im letzten Jahre ein durchschnittlicher Abfall von 0.03 bei den Tieren mit Salzmehlkost festgestellt, aber dieser Betrag liegt innerhalb der Fehlergrenzen. Während aller drei Jahre wechselte der Einfluß auf die einzelnen Tiere beträchtlich; in einigen Fällen verminderte sich der Gehalt merklich, in anderen vergrößerte er sich und blieb schließlich in einigen unverändert. Der Versuch hellt diese Frage daher nicht endgültig auf. Man hätte, übereinstimmend mit der Wirkung des salzarmen Heringsmehles, eine wenn auch nur geringe Verminderung erwarten können. Daß dies nicht der Fall war, ist durch den Umstand leicht zu erklären, daß das Vergleichsfutter während der ersten zwei Jahre salzarmes Heringsmehl war, das in Übereinstimmung mit dem bereits Gesagten vielleicht seinerseits den Fettgehalt der Milch schon in der einleitenden Periode herabgedrückt hatte, während im letzten Jahre der Betrag an salzreichem Heringsmehl im Vergleich mit Erdnußkuchenfutter zu gering gewesen sein mag (pro Tier und Tag 0.85 *kg*), um ein endgültiges Ergebnis aufzuweisen. Erdnußkuchen zeigte keinerlei spezifischen Einfluß auf den Fettgehalt.

Die Wertigkeit wurde auf Grund der folgenden Verdauungskoeffizienten auf 96 berechnet. Die Verdaulichkeit wurde an zwei Schafen bestimmt. Die Durchschnittsverdauungskoeffizienten betrugen für organische Substanz 91, Roh- und Reinprotein 90, Fett 98.

Da die Verdaulichkeitsversuche keine ganz exakten Ergebnisse gezeitigt haben, halten es Verff. für ratsam, die für salzarmes Heringsmehl angegebenen Koeffizienten (91, 88, 95) zu verwenden. Die Berechnung des Produktionwertes einer Probe Salzmehl kann also mit diesen Koeffizienten und der Wertigkeit 96 vorgenommen werden.

[Th. 966] Schieblich.

Über den Einfluß der Zubereitung auf die Verdaulichkeit der Futtermittel.

Von **W. Haberhauffe**[1]).

Der Verf. weist eingangs seiner Veröffentlichung darauf hin, daß die Frage nach der Art der Futterzubereitung für die landwirtschaftliche Praxis von großer Bedeutung sei. Die Untersuchungen, die sich

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1926, 74. Bd., Heft 3, S. 191.

mit der Prüfung von den verschiedensten Zubereitungsformen beschäftigt, seien infolge ihres großen Umfangs und ihrer Bedeutung an Hand der Worte des Verf. bezüglich der Ergebnisse wiedergegeben:

Die vorliegenden Versuche sollten Aufschluß geben über den Einfluß verschiedener Zubereitung der Futtermittel auf die Verdauung durch das Schwein. Drei Arten der Zubereitung sind untersucht worden:

1. Getreidekörner, Gerstenfuttermehl und Weizenkleie in verschiedener Mahlung.

2. Das Futter wurde angefeuchtet oder eingeweicht und

3. gebrüht oder gekocht verabreicht.

Zur besseren Übersicht folgen noch einmal die Verdauungskoeffizienten der einzelnen Versuchsreihen.

1. Zerkleinerung:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Maiskörner	88.47	78.61	51.67	—	52.39	94.70	89.65
Maisschrot, grob	89.03	78.16	59.68	0.22	55.66	94.99	90.42
„ mittel	92.50	82.43	78.96	—	75.86	96.80	93.75
„ fein	93.66	87.16	78.75	1.05	78.05	97.50	94.90

Die Verdauungskoeffizienten der organischen Substanz zeigen, daß mit zunehmender Feinheit auch die Verdaulichkeit steigt. Bei grob geschrotenem Mais ist die Verbesserung nur gering und zwar 0.77 % gegenüber den Körnern, nimmt aber bei mittlerem Schrot um 4.10 % und bei 1 *mm* Schrot um 5.25 % zu. Dieses Plus ist vor allem bei der Ausnutzung der Rohfaser zu sehen. Während bei Maiskörnern nur 52.39 % hiervon verdaut sind, verbessert sich diese Zahl zunächst auf 55.66 %, dann auf 75.85 % und erreicht bei 1 *mm* Schrot 78.05 %, also ein Mehr von 25.66 %. Dasselbe Bild zeigt sich bei Gerstenkörnern und -schrot (Tab. S. 320).

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz erhöht sich bei 3 *mm* Schrot um 12.23 %, bei 1/2 *mm* Schrot um 15.07 % gegenüber den Körnern. Ebenso zeigen die einzelnen Nährstoffe eine erhebliche Zunahme in der Verdaulichkeit. So erzielt die Rohfaser bei 3 *mm* Schrot ein Mehr von 7.28 %, bei 1/2 *mm* Schrot sogar 29.77 %. Die Eiweißverdauung steigt bei mittlerem Schrot um 18.76 %, bei weiterer

Zerkleinerung aber nur noch um 2.34 %. Die Verdaulichkeit des Fettes verdoppelte sich bei feinem Gerstenschrot gegenüber den

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extrakt-stoffe	Organische Substanz
Gerste:							
Körner	65.29	60.32	36.68	8.29	11.77	75.14	67.05
Schrot II, mittel . . .	77.38	79.08	54.77	15.74	19.05	86.43	79.28
„ I, „ . . .	79.53	82.06	54.39	4.65	7.53	89.01	81.76
„ I, fein	83.41	84.40	75.53	43.35	30.02	89.62	84.60

Körnern, auch die Untersuchungen mit Gerstenfuttermehl und Weizenkleie zeitigen ähnliche Resultate:

Gerstenfuttermehl, mittel	66.29	74.96	81.16	20.66	12.10	80.28	71.99
„ fein .	72.28	80.56	77.20	34.19	27.55	84.21	77.07
Weizenkleie, normal . .	63.04	74.14	51.80	18.52	21.97	72.67	66.14
„ fein . . .	65.87	77.13	60.62	28.07	24.56	74.25	68.51

Der Einfluß des Mahlens war verschieden stark. Während bei Gerstenfuttermehl die Verbesserung der Verdaulichkeit der organischen Substanz mit 5.08 % eine erhebliche war, betrug diese bei Weizenkleie nur 2.37 %. Parallel damit gehen die höhere Verdauung der Rohfaser und stickstoffreien Extraktstoffe. Die Differenzen sind bei Gerstenfuttermehl mit 15.45 %, beziehungsweise 3.93 % erheblich, bei der Weizenkleie dagegen mit 2.59 % beziehungsweise 1.58 % nur gering.

Noch klarer wird das Bild, wenn das mittlere Schrot zum Ausgangspunkt genommen wird. Wir erhalten dann nachstehende Differenzen der Verdauungsverhältnisse. Ein Ansteigen der Verdaulichkeit ist mit +, ein Absinken mit — bezeichnet (Tab. S. 321).

Eine Zerkleinerung über das mittlere Maß hinaus hat stets eine Verbesserung der Verdaulichkeit gebracht mit Ausnahme von zwei Fällen, wo das Fett bei Maisschrot (1 *mm*) und bei Gerstenfuttermehl ($^1/_2$ *mm*) ein Minus aufweist. Oberhalb der mittleren Grenze zeigt sich in allen Fällen ein Sinken der Verdaulichkeit sämtlicher Nährstoffe.

Durch die fortschreitende Zerkleinerung werden immer mehr Zellwände, die noch Nährstoff umschließen, zersprengt, ihr Inhalt der

Verdauung leicht zugänglich gemacht und die zerstörten Zellwände selbst dem Einfluß der Bakterien stärker ausgesetzt. Es ist nicht

	Trocken-substanz	Roh-proteïn	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extrakt-stoffe	Organische Substanz
Maiskörner	— 4.03	— 3.82	—27.29	—	—23.47	— 2.10	— 4.10
Gerstenkörner	—12.09	—18.76	—18.09	— 7.45	— 7.28	—11.29	—12.23
Maisschrot, grob	— 3.47	— 4.27	—19.28	+ 0.22	—20.20	— 1.81	— 3.33
Maisschrot, 1 mm . . .	+ 1.16	+ 4.73	— 0.21	+ 1.05	+ 2.19	+ 0.70	+ 1.15
Gerstenschrot, $^1/_2$ mm .	+ 3.88	+ 2.34	+21.14	+38.70	+22.49	+ 0.61	+ 2.84
Gerstenfuttermehl, $^1/_2$ mm	+ 5.94	+ 5.60	— 3.96	+13.53	+15.45	+ 3.93	+ 5.08
Weizenkleie, $^1/_2$ mm . .	+ 2.83	+ 2.99	+ 8.82	+ 9.55	+ 2.59	+ 1.58	+ 2.37

Zweck dieser Arbeit zu untersuchen, ob sich eine über das normale Schrot hinausgehende Zerkleinerung rentiert. Aufgabe der Mühlentechnik wird es sein, feines Schrot zu mäßigem Preise herzustellen. Für die Fütterungstechnik gilt es aber festzustellen, ob und wieweit dieses feine Schrot dem Tierkörper zuträglich ist.

2. Anfeuchten und Einquellen:

Gerstenschrot, trocken .	74.67	79.35	52.59	2.82	2.07	85.01	76.88
„ naß . . .	77.38	79.08	54.77	15.74	19.05	86.43	79.28

In den auf diesem Gebiete von anderer Seite gemachten Angaben, wird von den Autoren die Trockenfütterung gefordert, da sie bessere Resultate in der Verdaulichkeit zeigen soll, als Nachfütterung. Diese Angaben werden durch vorstehenden Versuch nicht bestätigt. Die Naßfütterung ergibt eine Erhöhung der Verdaulichkeit der organischen Substanz um 2.30 %. An dieser Besserung hat die Rohfaser mit 16.98 % den weitaus größten Anteil. Doch um ein abschließendes Urteil zu erhalten, wäre es erforderlich, noch durch weitere Versuche die Frage Trocken- oder Naßfütterung zu klären.

Maiskörner, trocken . .	88.47	78.61	51.67	—	52.39	94.70	89.65
„ 12 Stunden gequellt	85.22	81.51	47.47	4.39	30.87	91.11	86.29

Ganz anders sieht das Bild bei den 12 Stunden eingequellten Maiskörnern aus. Hier ist eine Verschlechterung der Verdaulichkeit um nahezu 3.5 % eingetreten. Von den Nährstoffen hat die Rohfaser mit 21.52 % am weitaus meisten verloren, wohingegen Eiweiß und

Fett gewonnen haben. Die geringere Verdaulichkeit der eingequellten Körner ist jedoch nicht dem Einfluß des Wassers zuzuschreiben, sondern es ist hier in Betracht zu ziehen, daß es den Tieren leichter war das weiche Futter hinunter zu schlingen. Das Futter wurde kaum gekaut. Dies bestätigt auch die Feststellung der Freßzeit, die gegenüber den trocken gefütterten Körnern 14.5 Minuten kürzer war.

Nachstehende Tabelle gibt an, wie sich Naßfütterung von Gerstenschrot und Fütterung von gequellten Maiskörnern von der betreffenden Trockenfütterung unterscheidet:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot, naß . . .	+2.71	—0.27	+2.18	+2.92	+ 6.89	+1.42	+2.40
Maiskörner, gequellt . .	—3.25	+2.90	+5.80	+4.39	—21.52	—3.59	—3.36

3. Brühen und Kochen:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot, naß . . .	77.38	79.08	54.77	15.74	19.05	86.43	79.28
„ gebrüht .	76.84	78.31	54.62	12.78	13.46	86.52	78.81

Bei diesem Versuch ist keine Verbesserung der Verdaulichkeit festzustellen. Die Zahlen stimmen in beiden Versuchen überein. Lediglich die Rohfaserverdauung ist durch das Brühen um 5.59 % zurückgegangen. Ein Brühen des Schrotes bedeutet demnach nur eine Vergeudung von Heizmaterial.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenkörner, roh . . .	65.25	60.32	36.68	8.29	11.17	75.14	67.05
„ gekocht .	67.45	57.64	15.82	3.77	—	83.56	69.41

Auch hier stehen die Kosten, die einstündiges Kochen verursachen, nicht im Verhältnis zu dem Erfolg. Die organische Substanz wurde durch diesen Prozeß um 2.36 % höher verdaulich. Dieses Mehr bewirken die stickstoffreien Extraktstoffe, die sich um 8.42 % verbesserten, dagegen sinken die Zahlen für die übrigen Nährstoffe ab, wie auch aus den nachstehenden Differenzzahlen zu ersehen ist:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot, gebrüht .	—0.54	—0.77	— 0.15	—2.96	— 5.59	+0.19	—0.47
„ gekocht .	+2.16	—2.68	—20.86	—4.52	—11.17	+8.42	+2.36

Um noch einmal in kurzen Worten das Ergebnis dieser Untersuchungen darzulegen: Eine Vorbereitung des Futters durch Quellen,

Brühen oder Kochen ist nicht zu empfehlen. Die Fütterung von Schrot ist den Körnern vorzuziehen und die bisher übliche Schrotung von 3 *mm* durchaus gerechtfertigt. [Th. 971] Giesecke.

Die Verwertung von Getreide in verschiedener Zubereitungsform durch die Schweinemast.

Von **Rudolf Schlumbohm**[1]).

„Die neuzeitliche Schweinemast basiert auf zwei Futtermitteln: Kartoffeln und Getreide. Während über die Zubereitung der Kartoffeln als Mastfutter keine Unklarheiten mehr bestehen, gehen über die beste Verwendungsform des Getreides die Ansichten noch auseinander."

Für drei Zubereitungsformen des Getreidefutters: für heile Körner, Naß- und Trockenschrot, ist die Verwertung der Nährstoffe durch einen vergleichenden Versuch bezüglich der Mast von Schweinen untersucht. Um für die Berechnung der verdaulichen Nährstoffe exakte Verdauungskoeffizienten zu erhalten, sind mit dem Hauptfutter, Mais und Gerste zu gleichen Teilen, Verdauungsversuche angestellt.

Aus den Ergebnissen der letztgenannten Untersuchungen geht hervor, daß die Verdaulichkeit der heilen Körner in der organischen Substanz rund 10% niedriger ist als die des Trockenfutters und des nassen Futters, denn es sind von der organischen Substanz verdaut:

75.92% (trocken — heil)
86.03% (Trockenfutter)
85.87% (nasses Futter).

Auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse sind zur Erzielung einer Lebendgewichtszunahme von 100 *kg* erforderlich bei Anwendung von:

heilen Körnern	425.68 *kg*	Gesamtfutter mit	287.57 *kg*	Ges.-Nährstoff
Schrot, trocken	366.84 *kg*	,, ,,	277.41 *kg*	,, ,,
,, naß	382.24 *kg*	,, ,,	288.73 *kg*	,, ,,

Neben der bestmöglichen Verwertung des Futters ist auch tunlichst eine hohe Zunahme der Tiere anzustreben. Diese ist nach den

1) Journal für Landwirtschaft, 74. Band, Heft 3, S. 161.

Ergebnissen der vorliegenden Mastversuche am höchsten in der Naßfütterung, denn die Zunahme von 100 *kg* wird erreicht bei der Fütterung von:

Körnern in 170 Tagen
Schrot, trocken in 149 „
„ naß „ 140 „

Die Ursache der Unterlegenheit der Körnerfütterung ist die niedrige Verdaulichkeit; denn die für die Zunahme von 100 *kg* erforderliche Gesamtnährstoffmenge ist noch um 1.16 *kg* geringer als bei der Naßfütterung. An Gesamtfutter werden dagegen 43.44 *kg* mehr verbraucht. Da die den Schweinen je Tag zur Verfügung stehende Gesamtnährstoffmenge kleiner ist als bei den Vergleichsabteilungen, bleiben die Tiere in der täglichen Zunahme zurück und sie gebrauchen für eine Zunahme von 100 *kg* 30 Tage mehr als die Naßfütterung.

Durch die Trockenfütterung werden 15.40 *kg* Gesamtfutter mit 11.32 *kg* Gesamtnährstoff gespart gegenüber der Naßfütterung. Die Überlegenheit des Trockenschrots in der Verwertung ist augenscheinlich. Die Naßabteilung vermag aber das Ziel neun Tage früher zu erreichen, da sie imstande ist, höhere Nährstoffmengen aufzunehmen. Eine absolute Überlegenheit einer Zubereitungsform ist nicht vorhanden.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse lautet: „Die Schweine können heile Körner nicht so zerkleinern, wie es auf mechanischem Wege durch Schrotung möglich ist. Da die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Körner 10% niedriger als von Schrot ist und sich auch durch längere Übung nicht bessert, so entsteht bei der Körnerfütterung ein Verlust an verdaulichen Nährstoffen. Bei der Zerkleinerung der Körner müssen die Schweine eine Mehrarbeit leisten und dafür Energie verbrauchen, die der ansatzfähigen Gesamtnährstoffmenge entzogen wird.

Zür die Zunahme von 1 *kg* Lebendgewicht gehen als Aufwand für die Zerkleinerung 42 *kg* Gesamtnährstoff verloren.

Da beide Ursachen für den geringeren Erfolg durch Schroten zu vermeiden sind, hat die Fütterung heiler Körner in der Schweinemast keine Bedeutung.

Die mit Trockenschrot gefütterten Schweine verwerten das Futter am besten. Sie erzeugen aus gleicher Menge Gesamtnährstoff

eine höhere Zunahme als Tiere, die mit nassem Schrot oder mit heilen Körnern gemästet werden. Die Schweine sind bei Trockenfutter imstande, den Assimilationsverlust für den Wärmehaushalt nutzbringend zu verwenden und dadurch einen Teil des Erhaltungsfutters einzusparen und zum Ansatz zu bringen.

Durch die Naßfütterung wird die höchste Lebendgewichtszunahme je Tag erzielt, da die Schweine größere Mengen Futter aufnehmen können. Es wird aber mit den verdaulichen Nährstoffen „Luxuskonsum" getrieben. Die aus dem Assimilationsverlust entstehende Wärme geht verloren, da sie den tierischen Organismus für kurze Zeit stark belastet und abgestoßen wird. Sie kann nicht an Erhaltungsfutter sparend wirken. Naß gefütterte Schweine brauchen daher für eine Zunahme von 1 *kg* 169 *g* produktiven Gesamtnährstoff mehr als trocken gefütterte." [Th. 970] Giesecke.

Das fettlösliche Antisterilitätsvitamin E.

Von **H. M. Evans** und **G. O. Burr** [1]).

In weiteren Versuchen mit weiblichen Ratten wurde der Gehalt verschiedener Nahrungsmittel an Vitamin E bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß es in zahlreichen der tierischen Gewebe, wenn auch nie in hochkonzentrierter Menge, anwesend ist, daß aber der Gehalt an diesem Vitamin in den Eingeweiden niedriger ist als im Muskelfleisch und Fett. Butterfett enthält eine geringe Menge. Der Gehalt der Milch scheint durch die Fütterung der Tiere beeinflußt zu werden, da die Milch solcher Kühe, die frische Luzerneweide erhielten, größere Mengen aufweist. Vitamin E ist in hohem Maße in Samen und grünen Blättern gewisser Pflanzen enthalten. Weizenkeime sind besonders reich daran. Das Vitamin E ist fettlöslich und kommt in vielen Pflanzenölen vor.

Bei Versuchen zur Feststellung des Bedarfes und der Speicherung des Antisterilitätsvitamins in tierischen Geweben unter verschiedenen Bedingungen wurde gefunden, daß die Fruchtbarkeit steriler Weibchen durch Fütterung von Geweben anderer Weibchen, die zu ihrer Ration eine Zulage des Vitamins erhielten, wiederhergestellt wurde, nicht aber bei Fütterung von Geweben solcher Weibchen, die durch Mangel

[1]) Natl. Acad. Sci. Proc., 11, S. 334 bis 341. 1925. Nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 563, 1926.



an Vitamin E steril geworden waren. Die Gewebe normaler neugeborener Junger wiesen eine angemessene Menge E auf. Fruchtbare Weibchen, die auf eine vitamin-E-freie Kost gesetzt wurden, behielten die Fähigkeit, Junge zu werfen, etwa drei bis vier Monate lang nach dem Kostwechsel, dann trat jedoch Sterilität ein, ungeachtet dessen, ob die Weibchen während dieser Periode Junge geworfen hatten oder nicht. Dies beweist, daß ein Verbrauch dieses Vitamins bei den gewöhnlichen Stoffwechselprozessen des Körpers stattfindet. Übermaß an Vitamin E hatte weder einen steigenden Einfluß auf die Wurfgröße noch auf die Geburtsgewichte der Jungen. Die Verabreichung einer einmaligen großen Dosis des Vitamins, die der Summe der für normale Fruchtbarkeit erforderlichen täglichen Mindestdosen entspricht, ermöglichte normale Trächtigkeit.

Bei der Besprechung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Vitamins wird betont, daß Vitamin E fettlöslich, in Wasser aber anscheinend unlöslich ist. Hitze, Licht, Luft, Säuren und Alkalien beeinflussen es wenig oder gar nicht; wird das vitaminhaltige Material aber verascht, so wird das Vitamin zerstört. Ein Abriß über die Methode der Trennung des Vitamins E aus Weizenkeimen, wie sie von den Verff. ausgeführt wurde, ist beigegeben.

[Th. 962] Schieblich.

Beiträge zur Kenntnis der Schweinemast in kleinen Haushaltungen.

Von Alexander Werner [1]).

Die Mast der kleinen Haushaltungen hat sich als eine Getreideschrot-Kartoffelmast erwiesen. Zur Erzeugung von 100 *kg* Lebendgewicht wurden gebraucht:

200 *kg* Getreideschrot, 885 *kg* Kartoffeln, während nach Untersuchungen im Göttinger Tierernährungs-Institut, wenn man die Länge der Mast unberücksichtigt läßt, das gleiche Ziel erreicht wird mit:

116 *kg* Getreideschrot, 45.6 *kg* Eiweißfutter, 884 *kg* Kartoffeln.

Nehmen wir beide Mengen zugunsten der kleinen Haushaltungen als gleich an, so müssen wir die großen Mengen Rüben, Grünfutter, Eiweißfutter, Spreu und nicht zuletzt die Hausabfälle und die ungeheure Arbeit und Zeit, die auf ihre Gewinnung angewendet wird, als einen Aufwand betrachten, der lediglich dazu dient, die Mast zu

[1]) Journal für Landwirtschaft, 74. Band, Heft II, S. 113.

verlängern, dem also keine Produktion von Lebendgewicht die Wage hält. Somit steht das Mastergebnis in einem denkbar ungünstigen Verhältnis zu dem gemachten Aufwand. Es wird eine große Nährstoffverschwendung getrieben, die in der unökonomischen Verwendung der beigefütterten Hausabfälle, des Grünfutters usw. ihre Ursache hat.

Die Arbeit ist in zwei Teile geteilt:

1. Mastversuch mit Kartoffelschalen und
2. Über die Mengen und den Wert der Abfälle im Haushalte.

Der erste Teil zeitigte das folgende Ergebnis:

„Die vergleichende Fütterung zwischen Kartoffeln und Kartoffelschalen hat gezeigt, daß die Kartoffelfütterung besseren Erfolg hatte. Immerhin lassen sich die Kartoffelschalen in eben solchem Maße verfüttern und damit befriedigende Zunahmen erreichen. Eine endgültige Klärung der Frage ist aber erst durch eine Wiederholung des Versuches mit größeren Eiweißmengen möglich.

Die Vormast mit Kartoffelschalen hat einen höheren Konsum bei der Nachfütterung mit Kartoffeln zur Folge gehabt. Dementsprechend sind die Zunahmen größer. Eine bessere Verwertung ist nicht eingetreten."

Zur Beantwortung der zweiten Frage sind eine Anzahl Analysen von Abfällen angeführt. Abfälle sind alles, was von Acker- und Gartenerzeugnissen nicht zur menschlichen Ernährung auf den Tisch kommt. M. von Schleinitz[1]) teilt ihn nach der Herkunft in Acker-, Markt-, Küchen- und Tafelabfall. Den Ausschlag für die Verwendung der Abfälle wird stets die Höhe ihrer Verdaulichkeit geben. Hiernach hat in der Hauptsache der Küchen- und Tafelabfall für die Schweinemast Bedeutung.

Die Bedeutung dieses Hausabfalls liegt in der hohen Verdaulichkeit der Kartoffelteile, die in den Abfall kommen und in der großen Menge derselben. Als Grundlage für die Abfallrechnung läßt sich feststellen, daß rohe Kartoffeln 25% und gekochte 12% liefern.

Um das Verhältnis der Nährstoffe in den Kartoffeln und den Kartoffelschalen beurteilen zu können, muß die organische Substanz in ihrer Zusammensetzung betrachtet werden:

In 100 Teilen organischer Substanz sind enthalten:

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 52.

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe
Kartoffeln	8.72	0.40	3.40	87.48
Kartoffelschalen	9.68	0.81	6.06	83.50

Die Verdauungskoeffizienten nach dem Ausfall von Verdauungsversuchen errechneten sich wie folgt:

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kartoffeln	41.70	4.32	64.67	93.22	86.83
Kartoffelschalen	28.22	—	62.87	92.61	82.62

Nach der Wertskala für Futtermittel muß das Produktionsfutter für Schweine zu 80% der organischen Substanz verdaulich sein. Demnach sind die Kartoffelschalen mit 82.62% als Mastfutter geeignet.

Ein Unterschied zwischen beiden Futtermitteln besteht im Trockensubstanzgehalt:

In 100 Teilen frischer Substanz sind enthalten

	Kartoffeln	Kartoffelschalen
Trockensubstanz	23.87%	26.29%
Organische Substanz	20.56%	20.61%

[Th. 969] Giesecke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die bakteriellen Vorgänge bei der Grünfutterkonservierung.

Von **A. Scheunert** und **M. Schieblich**[1]).

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die verschiedensten in Deutschland angewandten Grünfutterkonservierungsverfahren sowie auf das verschiedenste hierzu verwandte Material. Insgesamt wurden 116 Proben von Ausgangs- und Fertigmaterial aus allen Gegenden Deutschlands bakteriologisch untersucht. Bei der Prüfung der bakteriellen Vorgänge bei der Elektrofutterkonservierung war es in mehreren Fällen möglich, die Gestaltung der Bakterienflora auch während des Konservierungsprozesses selbst sowohl quantitativ als auch qualitativ eingehend zu verfolgen. Als Hauptergebnis ihrer umfangreichen Untersuchungen fanden die Verff., daß bei jeder gelungenen, d. h. buttersäure- und eiweißfäulnisfreien Konservierung im Endprodukt eine arten- und keimarme Flora vorhanden ist, die sie als

[1]) Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 340, S. 145—204, 1926.

„obligate Konservierungsflora" bezeichnen. Diese setzt sich vorwiegend aus Milchsäurebakterien zusammen, neben denen sich zurücktretend sporulierende Bakterienarten finden. Buttersäurebazillen (Bac. amylobacter) und Eiweißfäulniserreger (Putificusarten) werden darin entweder gar nicht oder nur in minimalen Mengen, wie sie meist schon im Ausgangsmaterial vorhanden sind, angetroffen. Da auf den zur Einsäuerung gelangenden grünen Pflanzen eine an Zahl und Arten sehr reiche Flora zu finden ist, von der die Milchsäurebakterien nur einen geringen Anteil ausmachen, findet also während des Konservierungsvorganges 1. eine Verarmung an Zahl und Arten statt und 2. gelangen die Milchsäurebakterien zur Vorherrschaft, während 3. die anaeroben unerwünschten Buttersäurebildner und Eiweißfäulniserreger unverändert erhalten bleiben oder auch ganz verschwinden. Die unter Punkt 1 und 2 geschilderten Veränderungen werden als „Umschichtung" bezeichnet. Besonders hervorgehoben werden muß weiter, daß ausgezeichnete Konservierungsprodukte, die die beschriebene obligate Konservierungsflora enthielten, bei den verschiedensten Einsäuerungsmethoden, ja sogar unter den primitiven Verhältnissen der Erdgrube angetroffen wurden. Der geschilderte Vorgang konnte, soweit er in der Umschichtung der aeroben Flora zum Ausdruck kommt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in allen untersuchten Konservierungsprodukten festgestellt werden; er war selbst dann an der aeroben Flora deutlich zu bemerken, wenn eine mehr oder weniger beträchtliche Vermehrung von Buttersäurebazillen und Eiweißfäulniserregern eingetreten war. Da sich dieser Vorgang ganz unabhängig von der Art des angewandten Einsäuerungsverfahrens immer in der Richtung auf dasselbe Endziel, die Ausbildung der obligaten Konservierungsflora, bewegt, erblicken Verff. in ihm einen ganz allgemein bei Lagerung von fest zusammengepackten Pflanzenmassen in Behältern, Gruben u. dgl. unter Luftabschluß ablaufenden Vorgang, der nicht an ein bestimmtes Verfahren gebunden ist. Ob nun die im Silo ablaufenden bakteriellen Vorgänge zu einem vollen Konservierungserfolg, d. h. zur Ausbildung der obligaten Konservierungsflora führen, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Eine Temperaturerhöhung ist hierbei nicht entscheidend, wohl aber ist das Eintreten strikt anaerober Verhältnisse erforderlich, jedoch vermögen auch diese allein den richtigen Ablauf des Vorganges nicht zu sichern. Von großer Wichtigkeit ist

noch ein dritter Faktor, der in den den Bakterien dargebotenen Nährbodenverhältnissen, also der chemischen Beschaffenheit und Zusammensetzung des einzusäuernden Materials zu suchen ist, wobei es ganz wesentlich auf den Gehalt an leicht spaltbaren Kohlenhydraten ankommt. Auf Grund der bakteriologischen Untersuchungen müssen somit die Innehaltung anaerober Verhältnisse und die chemische Beschaffenheit des eingelagerten Materials als entscheidend für die Ausbildung der obligaten Konservierungsflora und damit für das Gelingen der Konservierung angesehen werden.

[Gä. 537] Schieblich.

Kleine Notizen.

Die Beziehungen zwischen dem Basenaustausch und der Aziditätsfrage. Von G. W. Robinson und R. Williams[1]). Die Bestimmung des Kalkbedarfs ist durch Übereinkommen festgelegt worden; sie stimmt jedoch mit der Praxis nicht immer überein. Die Säure des Bodens ist dem Vorhandensein eines Komplexes von Aluminiumkieselsäuren, Humussäuren und deren Salzen zuzuschreiben. Je nach dem Säuregrad oder Mangel an Basen überwiegt die Menge der freien Säuren über die Salze in der Bodenlösung. Die meisten Kalkbedürfnisbestimmungen sind Mangelfeststellungen. Manche Böden in Wales sind bei Kalkmangel doch fruchtbar und reagieren auch nicht auf Kalkung. Alle diese Böden zeigen bei Anwendung der Hissinkschen Methode beträchtliche Mengen Austauschkalk. Böden, die auf Kalkgaben reagieren, haben nur geringen Gehalt an austauschbarem Kalk. Die Reaktion auf Kalkgaben ist eher auf die Wirkung von gegenwärtig austauschbarem Kalk als auf Mangel an Sättigung zurückzuführen. Der austauschbare Kalk ist dem verfügbaren Kalk ungefähr proportional, wenn letzterer durch Extraktion mittels einer verdünnten CO_2-Lösung bestimmt wurde.

Aus der Bodenverteilung von Wales ergibt sich, daß Böden mit niedrigem Gehalt an austauschbarem Kalk Hochlandböden mit heftiger Auslaugung sind, während jene Böden, die hohen Gehalt an austauschbarem Kalk aufweisen, sich in den Tälern befinden.

[Bo. 818] Gericke.

Der Einfluß der Schwefeloxydation auf die Löslichkeit der Mineralien im Boden. Von R. E. Stephenson und W. L. Powers[2]). In den fast trockenen Gegenden von Oregon gibt der Schwefel als Dünger glänzende Resultate, besonders wenn er für Hülsenfrüchte in der Menge von 50 engl. Pfund pro Acker und Jahr angewendet wird. Die Art und Weise seiner Wirkung ist noch nicht vollkommen bekannt. Vielleicht dient er den Pflanzen direkt als Nahrung, vielleicht regt er auch die Bakterientätigkeit an, oder aber es werden die Nährstoffe für die Pflanzen durch ihn in Lösung übergeführt.

Die Verff. konnten bei der Sulfatbildung durch die Schwefeloxydation feststellen, daß eine Vermehrung der im Wasser löslichen Kalk- und Kalisalze

[1]) Trans. Faraday Society XX. 586, 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, 813. 1925.

[2]) Soil Science, Bd. XVIII, Nr. 4, Baltimore 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr 2, 545, 1925.

stattfindet, hingegen eine Verminderung an wasserlöslichen Phosphorsalzen. Diese Resultate erzielte man sowohl in trocknen, als auch in feuchten Böden.

Man muß jedoch berücksichtigen, daß bereits kleine Schwefelmengen eine Erhöhung des Säuregrades verursachen, so daß eine dauernde Anwesenheit des Schwefels auf leicht sauren Böden schließlich schädlich wirken muß, wenn man nicht gleichzeitig auch Kalk zur Neutralisation in Anwendung bringt.

Unter gewissen Umständen kann auch die flockende Wirkung der Schwefelsäure großen Wert haben.

Besonders auf schweren Böden und auf Böden, in welchen die Flockung zur Entfernung der angehäuften Basen nötig ist, kann die Anwendung von Schwefel besondere Bedeutung haben. In dieser Hinsicht übt der Schwefel die gleiche Wirkung wie der Gips aus. [Bo. 815] Gericke.

Die Entstehung der Alkaliböden. Von Vilensky[1]). Der Alkaliboden unterscheidet sich vom Salzboden dadurch, daß er in der Oberfläche fast keine leichtlöslichen Salze enthält, dagegen in der Tiefe einen für Wasser undurchdringlichen festen Horizont besitzt. Unter diesem Horizont findet sich dann NaCl, Na_2SO_4 oder Na_2CO_3. Auf Grund seiner Forschungen und Literaturstudien kommt dann der Verf. zu folgendem Ergebnis: Die Salzböden haben sich dort gebildet, wo das Grundwasser durch kapillare Anziehung die Bodenoberfläche erreichte und dann verdunstete. Alkaliböden sind dann aus den Salzböden entstanden, wenn das Grundwasser wieder zurückging und die Salze durch Regenwasser ausgewaschen wurden. Sie bewirkten dann die Verkittung des Untergrundes. Diese Theorie stimmt mit den Angaben der Geologie über das Klima nach der Eiszeit überein, indem bei der damaligen höheren Wärme Wüsten und damit auch Salzböden sich weiter nach Norden erstreckten, die dann später in Alkaliböden verwandelt wurden. [Bo. 816] Gericke.

Die Wirkung von Jod auf Boden und Pflanzen. Von W. E. Brenchley[2]). In Topfkulturen von Tomaten, Senf und Gerste hat Jod in Natriumjodidlösungen von 0.1 bis 0.0008 *g* pro Kilogramm feuchten Bodens leicht schwankenden Einfluß auf die Keimung und das Wachstum der Pflanzen. Die Keimung der Tomatensaat in reichen Böden bleibt unbeeinflußt, ebenso der durch Fäulnis in zu feuchten Böden verursachte Setzlingsverlust.

Die Keimung von Senf wurde durch höhere Konzentration behindert und aufgehalten. Die aufkommenden Pflanzen gaben zum größten Teil größere Grün- und Trockengewichtserträge als die unbehandelten Pflanzen. Gerste war am wenigsten widerstandsfähig gegen die Giftwirkung des Jods. Die Bakterienzahl schwankte, jedoch ohne bestimmte Ausprägung. Auch konnte keine Teilsterilisation durch Jodbehandlungen mit NaJ-Lösungen in Mengen von 0.00095 *mg* pro Kilogramm feuchten Bodens festgestellt werden.

[Bo. 817] Gericke.

Versuche über die biochemische und kolloidchemische Wirkung des Kaliums. Von K. Scharrer und A. Strobel[3]). Die Versuchsergebnisse gewähren an Hand langjähriger Versuchsgrundlagen weitgehenden Einblick in die Frage der Beeinflussung des Bodens durch starke Kalidüngung. Die Wirkung der Kalidüngung und die Kaliumangelerscheinungen wurden trotz bester Bodenbearbeitung mit fortschreitender Versuchsdauer immer größer. Die Kalidüngung lohnten am meisten die Kartoffeln, Schließmohn, Futterrüben, Weiß-

[1]) La Pédologie (Russisch), S. 36—58, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Januar—März 1926, Bd. II, Nr. 1, S. 104/105.

[2]) Annals of Applied Biology, Jahrg. XI, S. 86, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, 1925, S. 808.

[3]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 1926, 39. Jahrg., S. 1481.

kraut und Winterroggen. Der Einfluß der zwölfjährigen starken Kalidüngung auf die Reaktion des Bodens, die Reaktion der Pflanzensäfte und die physikalische Beschaffenheit des Bodens waren ganz unbedeutend. Die bakteriologische Bodenuntersuchung ergab, daß die zwölfjährige starke Kalidüngung im allgemeinen die Bakterienzahl nicht merklich erniedrigt hat, mit Ausnahme der Chlorkalidüngung, bei der eine wesentliche Verminderung der Totalkeimzahl und der Keimzahl der Bakterien eintrat. Das Stickstoffbindungsvermögen der Böden wurde durch die Kalidüngung erniedrigt. Mikrophotographien zeigten zwar gewisse Veränderungen der Bodenstruktur durch einzelne Kaliumformen, doch war diese Verschlechterung nur mittels Mikrophotographien nachweisbar und von geringer Tragweite.

Aus sämtlichen Untersuchungsresultaten kann geschlossen werden, daß eine über ein Jahrzehnt durchgeführte starke Kalidüngung auf gutem, gesundem Boden bei entsprechender Kultur weder hinsichtlich der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, noch auch bezüglich der Entwicklung und Zusammensetzung der Mikroflora jene schädigenden Eigenschaften hat, die ihr manchmal zugeschrieben werden. [D. 953] Gericke.

Untersuchungen über die Einwirkung von Soda auf Keimung und Wachstum der Pflanzen. Von D. Feher und St. Vagi [1]). Russische und ungarische Alkalisteppen sind deshalb ganz unfruchtbar, weil der hohe (0.5 bis 1%) Sodagehalt des Bodens das Wachstum der Pflanzen hemmt. Eine 0.5%ige Na_2CO_3-Lösung macht wegen der Giftigkeit der OH-Ionen die Keimung und das Wachstum von Pflanzen unmöglich. Bei humusarmem Sande liegt die Grenze bei 1.5%. In allen Fällen vertragen Holzgewächse höchstens 0,4%. Da Humus etwas entgiftend wirkt, wird eine Aufforstung dieser Böden nur dann erfolgen können, wenn sie durch Humusbildung aufgebessert werden können.

[Pfl. 460] Gericke.

Untersuchungen über die Rückwirkungen der Kaliversorgung auf Chlorophyllgehalt, Assimilationsleistung, Wachstum und Ertrag der Kartoffeln. Unter Mitwirkung von Th. Remy von Dr. H. Liesegang, Bonn [2]). Der Verf. faßt seine Gesamtergebnisse wie folgt zusammen:

1. Ausgesprochen kalihungrige Kartoffeln enthielten je Gewichtseinheit gesunder Blattmasse stets mehr Chlorophyll als kaligesättigte Pflanzen.

2. Schwefelsaures Kali drückte dabei den Chlorophyllgehalt weniger als Kainit und Chlorkalium.

3. Auch bei Gegenüberstellung von mäßig und überschüssig mit Kali versorgten Kartoffeln machte sich ein Einfluß der Kalisalze auf das Chlorophyll in derselben Richtung bemerkbar.

4. Trotzdem assimilierten die gesunden Blätter der gesunden Blätter der kalihungrigen Pflanzen. Zwischen Chlorophyllgehalt und Assimilationstüchtigkeit der Blätter bestehen also keine festen Beziehungen.

5. Schon deshalb darf die Chlorophyllabnahme durch reichliche Kalisalzzufuhr nicht ohne weiteres als physiologischer Nachteil gedeutet werden. Unsere langjährigen Beobachtungen, von denen nur wenige in diesen Bericht aufgenommen sind, beweisen im Gegenteil, daß ausreichende Kaliversorgung zu den wichtigsten Erntesicherungsmaßnahmen für die Kartoffel gehört. Das gilt in gleicher Weise für schwefelsaures Kali und Chlorkalium, etwas abgeschwächt auch für Kainit.

6. Das beruht sicher zum guten Teil darauf, daß der geringe prozentische Chlorophyllgehalt in den Blättern der kaligesättigten Pflanzen durch größere

[1]) Biochemische Zeitschrift, 1925, Bd. 158, S. 357; nach Ref. in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 1926, Bd. 36, Heft 5/6, S. 167.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher Bd. 64, 1926, S. 213.

Blattmasse überreichlich ausgeglichen wird. Die kaligesättigte Pflanze arbeitet also mit einem weit größeren Chlorophyllkapital als die kalihungrige Pflanze.

7. Ausreichende Kaliversorgung hat weiter zur Folge, daß die Blätter viel länger assimilationstüchtig bleiben.

8. Bei Betrachtung der Assimilationsrückwirkung des Kalis darf man sich nicht einseitig auf den prozentischen Chlorophyllgehalt der Blätter beschränken, sondern muß auch die sonstigen für den Assimilationseffekt maßgebenden Wirkungen ins Auge fassen. Tut man es, so ergibt sich, daß ausreichende Kaliversorgung eine wesentliche Voraussetzung für einen ungestörten Assimilationsablauf ist. [Pfl. 461] Gericke.

Ergebnisse der Versuche zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste (Helmintho sporiose). Von Dr. Jar. Smolak [1]). Die Streifenkrankheit der Gerste gewinnt in der Tschechoslowakei an Ausbreitung. Die durch diese Krankheit hervorgerufenen Verluste können auf 20 bis 60% der ganzen Ernte geschätzt werden. Es handelt sich hier um eine verhältnismäßig neue Krankheit und einen Schädling (Helminthosporium gramineum oder Pleospora graminea), welcher erst seit zirka 20 Jahren von ähnlichen Abarten scharf unterschieden wird. In der Arbeit werden die Merkmale der Krankheit beschrieben und auf die Übertragungsart hingewiesen. Die Übertragung geschieht durch das Mycelium eines Pilzes, dessen Sitz in den äußeren Schichten des Kornes zwischen der Spelze und der äußeren Samenschale ist. Ähnlich wie bei einigen Arten von Brand besteht auch hier eine Blüteninfektion. Von den Arbeiten, die in den letztvergangenen etwa sechs Jahren die Prüfung der chemischen Bekämpfungsmittel gegen die Streifenkrankheit zum Gegenstande haben, werden genannt jene von Ausborn, Dreger, Ferdinandsen, Gabel Gram und Rostrup, Haan, Johnson, Jorstad, Lidfors, Müller und Molz, van Poeteren, Rodinhiser, Stakman, Schaffnith, Smith, N. I. G. Stevens, Verhoeven, Vogt und weiter wird auf die Erfahrungen mit Brandbekämpfungsmitteln Formalin, Sublimat, Sublimoform, Fusariol, Fusafin, Kalimat, Uspulun, Germisan, Urania, Quecksilberkyanid, Tillantin, Blausäure, Chinosol, Korbin, heißes Wasser, Abavit hingewiesen. Nach diesen Autoren, welche sich mit den genannten Versuchen beschäftigten, kann als bestes Beizmittel gegen die Streifenkrankheit der Gerste das Germisan (0.25%ige Lösung bei halbstündiger, oder 0.75%ige Lösung bei dreiviertelstündiger Behandlung im Tauchverfahren) betrachtet werden. Als zweitbestes Mittel wurde Uspulun genannt.

Auch die Trockenbeize wurde geprüft, doch können die Versuchsergebnisse noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Das Benetzungsverfahren hat sich nicht so gut bewährt, wie das Tauchverfahren. Die Entwicklung der Krankheit wird durch einen niedrigen Wärmegrad zur Zeit der Keimung unterstützt. Deswegen zeigt sich früh gesäte Gerste anfälliger als spät gesäte. [Pfl. 462] Gericke.

Über den Rübengeschmack der Milch. Von Orla Jensen [2]). Der Rübengeschmack der Milch ist der Wirksamkeit von Bakterien zuzuschreiben, die imstande sind das Senföl freizumachen, das in mehr oder minder großem Mengen in der Muttersubstanz aller Kreuzblütler vorkommt. Diese dringt durch die Zitze der Kuh direkt in die Milch ein und wirkt bei kleinen Kindern als Gift. Den Rübengeschmack erzeugt sie jedoch nicht selbst, sondern das aus ihr flüchtig werdende Senföl. In verdorbenen Rüben kann es auch teilweise frei vorhanden sein; im allgemeinen jedoch wird frische Milch nur selten diesen un-

[1]) Mitteilungen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft, II. Jahrg. 1926, Nr. 10, S. 1124.

[2]) Le Lait, Jahrg. V, Bd. V, Nr. 41, S. 30—33, Paris 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, S. 213.

angenehmen Geschmack aufweisen, der erst allmählich durch die Tätigkeit gewisser Bakterien hervorgerufen wird.

Diese stammen entweder aus Spülwasser der Eimer und Gefäße oder aber aus dem Kuhmist. Man muß daher beim Melken die größte Reinlichkeit obwalten lassen. Wenn der Rübengeschmack auch bei Beobachtung größter Reinlichkeit noch in der Milch bemerkbar ist, soll man eine bakteriologische Wasseruntersuchung vornehmen lassen.

Bei einer Untersuchung konnte Verf. feststellen, daß die Bakterien, die den Kohlrübengeschmack hervorrufen, flüssigmachende, sporenlose Bakterien sind, die aus dem Wasser stammen.

Der Rübengeschmack kann auch in der Butter entstehen. Butter, die aus sterilisiertem Rahm hergestellt und mit diesen Bakterien versetzt wurde, war nach kurzer Zeit ranzig, so daß man bei Filtration des Fettes eine deutliche Zersetzung feststellen konnte.

Es ist daher zweckmäßig, daß Molkereien das zu benützende Wasser bakteriologisch untersuchen lassen. Enthält es nennenswerte Mengen Bakterien, die Gelatine flüssigmachen, so ist es unbedingt notwendig, daß es sterilisiert wird, bevor es mit dem pasteurisierten Rahm oder der Butter in Berührung kommt.
[Th. 9491 Gericke.

Die bakterielle Festlegung des Stickstoffs. Von F. Löhnis[1]). Vergleichende Berechnungen über den Stickstoffhaushalt der landwirtschaftlich genutzten Flächen in der nordamerikanischen Union und in Deutschland lassen deutlich erkennen, daß und weshalb in den Vereinigten Staaten ausgesprochener Stickstoffraubbau stattfindet, während in Deutschland dies nicht der Fall ist, trotzdem auch hier nicht mehr als $^1/_6$ des in den Jahresernten enthaltenen Stickstoffs in Form von Handelsdüngern dem Boden zurückgegeben wird. Etwa die Hälfte des in den deutschen Ernten enthaltenen Stickstoffs wird annähernd zu gleichen Teilen durch Stickstoffbindung in den angebauten Leguminosen und im Boden selbst gedeckt. Es wird gezeigt, wie durch bessere Pflege und Nutzung des Bodens auch in Amerika der weiteren Verarmung des Bodens vorgebeugt und die Bodenfruchtbarkeit erhöht werden kann.
[Gä. 536] Gericke.

Zur Frage der bakteriellen Vorgänge bei der Grünfutterkonservierung, unter besonderer Berücksichtigung des Eiweißabbaues. Von Schieblich[2]). Nach einigen richtigstellenden Bemerkungen zu den Ausführungen Kuchlers in seinem Silobuch über die bakteriellen Vorgänge bei der Grünfutterkonservierung berichtet Verf. über die Ergebnisse von Versuchen, die zum Ziele hatten, die im Ausgangsmaterial und in fertigen Silagen angetroffenen hauptsächlichsten Bakterienarten auf ihr Vermögen, Eiweiß abzubauen, zu prüfen. Es wurden zu diesem Zwecke 16 verschiedene Bakterienarten auf Eiereiweißnährböden geimpft, und die Kulturen dann mit einer Ausnahme für die Dauer von zwei Jahren beobachtet. Es ergab sich, daß gewissen Erdbazillenarten und von diesen gerade den in Silagen am häufigsten angetroffenen Angehörigen der Vulgatus-, Mesentericusgruppe, sowie auch Kurzstäbchenarten (Bac. liquefaciens, Bact. prodigiosum und Bact. vitulinum) stark eiweißabbauende Fähigkeiten zukommen, ohne daß hierbei Fäulnisprodukte gebildet werden. Es konnte ferner gezeigt werden, daß die Gegenwart von Milchsäurebakterien allein die untersuchten Erdbazillenarten in ihrer eiweißabbauenden Tätigkeit nicht hemmend zu beeinflussen vermögen, wohl aber bei gleichzeitiger Gegenwart von

[1]) Journ. Amer. Soc. Agron. Vol. 17, 1925, p. 445—450; nach Zentralblatt für Bakteriologie etc., II. Abt., Bd. 69, 1926, S. 89.

[2]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 28, S. 586 bis 589, 1926.

vergärbarem Kohlenhydrat, was sogar zu völliger Unterbindung des Eiweißabbaues führen kann. Für die Verhältnisse im Silo zeigen diese Versuche, daß eine starke Entwicklung der Erdbazillen im Interesse der weitestmöglichen Erhaltung der Eiweißstoffe keinesfalls erwünscht ist, und daß dies durch Begünstigung des Wachstums von Milchsäurebakterien und der damit verbundenen Bildung von Milchsäure wirksam verhindert werden kann. Zum Schluß geht Verf. noch kurz auf die zeitliche Entstehung der verschiedenen bei der Silagebereitung auftretenden Produkte sowohl bei den Warm- als den Kaltverfahren ein. [Gä. 538] Schieblich.

Die Zugvorrichtungen der Kraftschlepper. Von E. H. Eckmann[1]). Die verschiedenen Kraftschleppertypen weisen insbesondere bezüglich der Bauart und Anbringung der Zugvorrichtungen außerordentliche Verschiedenheiten auf, es gibt auch keine für die Verwendung mit Kraftschleppern auch nur leidlich einheitlich gebaute Anhängewagen.

Der Verf. bespricht die einzelnen Formen der Anhängung und erläutert sie an Hand von Abbildungen. [M. 281] Giesecke.

Die Lager, vornehmlich an Dreschmaschinen, ihre Behandlung, Schmierung und die Ursachen des Warmlaufens. Von Ing. E. Schilling[2]). Bei stationären Maschinen ist die Gefahr des Abschleifens der Lager nicht so groß wie bei solchen, die ihren Aufstellungsort oft ändern müssen, wie dies der Fall bei Dreschmaschinen ist. Die genau horizontale Aufstellung ist unbedingt erforderlich, um die seitliche Abnutzung der Lager und einseitige Belastung wichtiger Übertragungselemente zu vermeiden.

Der Verf. bespricht die verschiedenen Lagerungen und die Arten der gebräuchlichen Schmierung. Für den Fall, daß trotz guter Schmierung ein Heißlaufen stattfindet, können folgende Gründe dazu Veranlassung geben:

1. Die Maschine ist nicht horizontal aufgestellt.
2. Die Lagerschalen liegen zu fest auf oder erleiden einseitigen Anzug.
3. Die Schmierung versagt oder es mangelt an Öl, auch kann das Lager verunreinigt sein.
4. Das Schmieröl genügt den gestellten Anforderungen nicht oder es ist verunreinigt.
5. Der Treibriemen ist zu fest gespannt.

Der Verf. beschreibt noch einige Gesichtspunkte zur Beurteilung von Lagerkonstruktionen. [M. 282] Giesecke.

Literatur.

Jahresbericht der Preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. d. W., Jahrgang 1924/26. Herausgegeben von Prof. Dr. G. Bredemann, Landsberg (Warthe)[3]).

Im allgemeinen Bericht der Hauptverwaltung wird im einzelnen vorgeführt, wie ein Zusammenarbeiten von landwirtschaftlicher Praxis und angewandter, auf die örtlichen Belange eingestellter Wissenschaft zur Wiederherstellung der Rentabilität der Betriebe beizutragen vermag. In diesem Sinne hat der beschleunigte Ausbau der sieben Hauptinstitute im Berichtsjahr stattgefunden.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 13, S. 13.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 1, S. 20.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, Ergänzungsband I, S. 1—221.

Das Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung arbeitete nach Denschs Bericht über: Einfluß von Eisen-, Aluminium- und Kalkhydrat auf die Löslichkeit verschiedener Phosphatformen im Boden. Prüfung von Böden auf ihren Kali- und Phosphorsäuregehalt nach der Methode Neubauer im Vergleich mit Ergebnissen von Feld- und Gefäßversuchen. Beziehungen zwischen Austausch- bzw. hydrolytischer Azidität und Pflanzenwachstum. Einwirkung von Kalisalzen auf die Löslichmachung und Ausnutzung von Ammonsalzen im Boden. Nährstoffkontrolle verschiedener Gutsböden nach Mitscherlich. Nachprüfung einiger Wirkungsfaktoren Mitscherlichs. Die Ergebnisse und einstweiligen Ergebnisse bilden wertvolle Beiträge für wichtige bodenkundliche Tagesfragen.

Das Institut für Meliorationswesen und Moorkultur bearbeitete unter Freckmann folgende Themen: Einfluß verschieden hoher Grundwasserstände auf das Gedeihen eines Kleegrasbestandes. Einfluß verschiedener Wassermengen auf das Gedeihen von Gräsern in Reinbeständen. Versuche über den Wasserbedarf verschiedener Gräser. Vergleichende Düngungsversuche über die Wirkung von Stalldünger und Kompost und deren bestandsverändernden Einfluß auf Kleegrasflächen. Anbauversuche mit verschiedenen Rotklee- und Grasherkünften. Einfluß verschiedener Bodenbearbeitung auf das Gedeihen verschiedener Kulturpflanzen und die Ausnutzung des Bodenwassers. Witterungsverhältnisse. Gutachten. Beratung.

Das Institut für Pflanzenkrankheiten, zugleich Hauptstelle für Pflanzenschutz für die Provinzen Grenzmark und Brandenburg rechts der Oder, befaßte sich unter Schander mit folgenden Themen: Beizversuche zu Getreide mit Naß- und Trockenbeizen. Mittel zur Verhütung der Krähenfraßes an Getreidesaaten. Studien über Frittfliege und Getreidemilben. Ratten- und Mäusebekämpfung. Blattrollkrankheit und andere Kartoffelstaudenkrankheiten. Kartoffelsortenprüfungsversuche auf Phytophthoraanfälligkeit. Kartoffelsortenanbauversuche. Rübenversuche. Obst- und Gemüseschädlinge. Hydrobiologische Untersuchungen. Gutachten. Beratung.

Bredemann berichtet aus dem Institut für Pflanzenzüchtung über: Vergleichende Sortenversuche, ihre Technik und Auswertung: Die wichtigsten Kulturpflanzen. Versuche über Saatgutbehandlung mit Reizmitteln, Saatgut-Stimulation. Fachausbildung in Pflanzenzucht gemäß der Prüfungsordnung für Pflanzenzüchter in Preußen.

Der Bericht Knuths des Instituts für Tierhygiene enthält folgende Arbeiten: Diagnostische Untersuchungen. Bakteriologische Fleischuntersuchung. Untersuchung auf Tollwut. Tuberkulosetilgungsverfahren bei den Rindern in der Grenzmark. Bekämpfung der Unfruchtbarkeit bei Kühen und Stuten. Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche durch Impfung mit Serum nach Löffler. Leukozytozoen bei der Hausgans. Bösartiges Katarrhalfieber des Rindes.

Aus dem Institut für landwirtschaftliches Maschinenwesen werden von Philipp folgende Arbeiten aufgeführt: Ergebnisse einer Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Bodenbearbeitungsfragen. Mechanisierung der Kartoffelernte. Möglichkeit und Zweckmäßigkeit der Verwendung von Spiritus als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren. Dreschvorrichtungen für die Pflanzenzüchtung.

Ein Bericht von Reis über die Tätigkeit des Versuchsgutes Oldenburg und von Ewert über blütenbiologische Untersuchungen an honigenden Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung heimischer Kulturpflanzen bilden den Schluß. [Lit. 390] G. Metge.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 51221

Mit einer Beilage: **Gebrüder Borntraeger,** Verlagsbuchhandlung, **Berlin** W 35, Schöneberger Ufer 12 a.

56. Jahrgang 8. Heft. August 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Düngung.

Pflanzenproduktion.

Tierproduktion.

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Wasserstoffionenkonzentration, Titrationsazidität und Kalkbedarf.

Von Prof. Dr. **M. Popp** und **S. Gericke**[1]).

Verff. führten einige Versuche aus, die zeigten, daß die Bestimmung der p_H-Zahl für die Feststellung des Kalkbedarfs zur Neutralisation der Bodensäure nicht geeignet ist. Da die p_H-Zahl nur einen Ausdruck für die freien, dissoziierten H-Ionen bildet, nicht aber für die in einer Lösung vorhandene Gesamtsäure, so kann sie nur folgende Aufschlüsse geben:

1. kann sie anzeigen, ob ein Boden überhaupt sauer, neutral oder alkalisch reagiert;

2. kann man aus der Höhe dieses Wertes erkennen, ob die Bodensäuren einen derartigen Dissoziationsgrad besitzen, daß eine Schädigung des Pflanzenwachstums zu befürchten ist, vorausgesetzt, daß man weiß, wann eine solche Schädigung bei den verschiedenen Pflanzen eintreten kann.

Die aktuelle Azidität ist selten; die Austauschazidität und die hydrolytische Azidität entstehen beim Behandeln des Bodens mit Salzen. Ein Vergleich dieser beiden Säurearten zeigt, daß bei der Austauschazidität (Behandeln des Bodens mit KCl) Salzsäure, bei der hydrolytischen Azidität (Behandlung des Bodens mit Natriumazetat) Essigsäure frei wird. Deshalb muß in beiden Fällen ein Indikator zur Bestimmung des Säuregrades verschiedene Werte geben, die mit der Titration der Säure nicht übereinstimmen können. So wurden z. B. bei einem Boden folgende Werte gefunden:

KCl Ausschüttlung		Na-Azetat.	
pH	titriert	pH	titriert
6.8—7.0	0 *ccm*	6.8—7.0	3.0 *ccm*

Dieser Boden bedarf zur Verbesserung seines Säurezustandes keines Kalkes, dagegen ist er für Kalk noch ungesättigt, denn er ver-

[1]) Festschrift der Versuchsstation Oldenburg 1926, S. 41.

mag nach anderen Feststellungen noch über 3% Kalk zu absorbieren. In den reinen Mineralböden tritt die Bedeutung des Humus sehr zurück, dagegen liegen die Verhältnisse bei den Moorböden und humosen Sandböden anders. Hier tritt neben der aktuellen Azidität besonders die durch Neutralsalzzersetzung entstehende Säure in den Vordergrund. Versuche mit unzersetztem Moostorf in der Weise angelegt, daß steigende Mengen einmal mit Wasser, dann mit KCl-Lösung ausgeschüttelt und in den Auszügen p_H und die zur Neutralisation benötigte Menge n-10 NaOH festgestellt wurden, ergaben, daß die aktuelle Azidität gering ist, die p_H-Zahl bleibt auch bei steigenden Torfmengen nahezu gleich, der Titrationswert steigt langsam an. Die Neutralsalzzersetzung ist deutlich erkennbar, doch ändert sich der p_H-Wert langsamer als der Titrationswert. Weitere Versuche zeigten, daß die Menge der angewandten KCl-Lösung keinen Einfluß auf die p_H-Werte hatte; eben so wenig Einfluß hatte eine gesteigerte Konzentration der KCl-Lösung. Ferner wurden steigende Mengen Torf mit 250 *ccm* KCl und $CaCl_2$-Lösung ausgeschüttelt und in den Filtraten p_H und der Titrationswert festgestellt. Die erhaltenen Werte zeigen, daß bei der $CaCl_2$-Behandlung die p_H-Werte höher als bei der KCl-Behandlung liegen; die Titrationswerte sind mit einigen Ausnahmen die gleichen. Versuche an humosen Sandböden zeigten weiter, daß weder die p_H-Zahlen noch die Säurewerte mit dem Humusgehalt der Böden in eindeutiger Beziehung stehen, wohl aber mit deren Gehalt an in HCl löslichem Fe_2O_3 und Al_2O_3. Die höchsten Säurewerte werden bei einer Ausschüttlung mit essigsaurem Natrium gefunden, aber eine Beziehung zwischen p_H und Titrationswert ist nicht abzuleiten. Es ist auch nicht klar, aus welchen Werten auf die benötigte Kalkmenge geschlossen werden kann.

Verff. kommen zu dem Schluß, daß es nach diesen Versuchen nicht möglich ist, den Säurezustand des Bodens mit seinem Titrationswert in Einklang zu bringen. Man kann aus der Reaktion des Bodens nicht auf seinen Kalkbedarf schließen, und die Angaben, die auf Grund der Bodenreaktion gemacht werden, sind nicht zuverlässig. Die Arbeit bestätigt die Ansicht Kappens, daß das Basenbedürfnis eines Bodens nicht nach seiner Reaktion beurteilt werden darf, da ein quantitativer Zusammenhang zwischen Reaktionszahl und Azidität fehlt. [Bo. 813] Gericke.

Über den Einfluß verschiedener Vorbehandlungsmethoden auf den mit Hilfe des Schlämmapparates von Wiegner-Geßner ermittelten Dispersitätsgrad von Bodensuspensionen.

Von Prof. Dr. G. **Wiegner**[1]).

Die Resultate der Untersuchung sind zusammengefaßt die folgenden:

1. Die Wirkung der Vorbereitung einer Bodensuspension für die Dispersitätsbestimmung durch Schütteln, Reiben oder Kochen ist verschieden je nach dem Elektrolytgehalt der Suspension. Das Kochen der Bodenprobe wirkt, verglichen mit den beiden anderen Verfahren, stärker dispergierend, wenn die Bodensuspension gründlich ausgewaschen ist und nur einen ganz geringen Gehalt an Elektrolyten hat, wobei die Teilchen über das kritische elektrische Potential aufgeladen sind. Bei einem bestimmten Elektrolytgehalt dagegen, wie er in nicht besonders ausgewaschenen Bodensuspensionen meist vorhanden ist, wirkt das Kochen stärker koagulierend als die anderen Verfahren.

2. Das Ausfrieren von Bodensuspensionen wirkt vergröbernd auf die Zerteilung, wenn Elektrolyte zugegen sind, was bei nicht ausgewaschenen Böden der Fall ist. Werden die Bodensuspensionen gründlich mit destilliertem Wasser ausgewaschen, so hat das Ausfrieren keinen nachweisbaren Einfluß auf die Dispersität der Suspension. Die Frostwirkung ist also auch verschieden je nach dem Elektrolytgehalt des Bodens, was praktisch bemerkenswert ist.

3. Der Zusatz von Ammoniak wirkt bis zu einer optimalen Konzentration aufteilend auf nicht besonders ausgewaschene karbonatfreie und karbonathaltige Bodensuspensionen. Das Auswaschen der Elektrolyte mit destilliertem Wasser wirkte in den beiden untersuchten Fällen stärker dispergierend als der direkte Ammoniakzusatz zu den nicht besonders ausgewaschenen Bodenproben.

Kalkhaltige und humushaltige Proben gaben bei der Vorbereitung durch nur einviertelstündiges Kochen ungleichmäßige, bei verschiedenen Probenahmen schlecht reproduzierbare Resultate; Ammoniak teilte diese Proben weiter auf. Am wirksamsten zur Erhöhung der Dispersität karbonathaltiger Suspensionen erwies sich die Lösung der Karbonate in der Kälte mit verdünnter Salzsäure,

[1]) Internationale Bodenkundl. Ges., Rom 1925.

nachheriges gründliches Auswaschen durch eine Pukallkerze und schließlicher Zesatz von etwa 0.1 normaler Ammoniaklösung.

4. Der Schlämmapparat von G. Wiegner mit der photographischen Registriervorrichtung von H. Geßner erwies sich bei diesen Versuchen als gut brauchbar zum Studium feiner Dispersitätsänderungen an ein und derselben Bodenprobe.

[Bo. 857] Gericke.

Kritisches zur Neubauermethode.

Von **F. Merkenschlager**[1]).

Verfasser macht, um den Ausbau des Neubauerverfahrens zu fördern, auf die nachstehenden physiologischen Gesichtspunkte aufmerksam, die einer Überprüfung wert wären:

1. Es gibt ein „Nährstoffetiolement" der Wurzeln, d. i. die Neigung zu Fadenwachstum in salzarmen Medien, wie sie in der Neubauerschale (100 Pflanzen auf 100 *g* Boden) vorliegen. Der so entstehende Wurzelfilz ist als pathologisch anzusehen. Die Zellgefüge der Wurzeln sind weit auseinandergezogen und können nicht ohne Einfluß auf die Permeabilitätsverhältnisse bleiben. 2. Eine Wintergetreidekultur, die bei konstanter (Zimmer-)Temperatur gehalten wird, muß bereits vom achten Tage an als pathologisch bezeichnet werden. Winterannuelle Pflanzen, die nicht den Intervallen einer intermittierenden Temperatur (mit Vorteil bis unter dem Nullpunkt) ausgesetzt werden, weisen selbst bei bester und zweckmäßigster Düngung Symptome auf, welche leicht zur Annahme von Mangelerscheinungen führen können (Spitzendürre). 3. Die Neubauermethode sieht ihren Vorzug in der Verwendung der lebenden grünen Pflanze. Aber, wenn im Winter der stetigen Abnahme der Assimilationsbedingungen (Nebel, kurze Tage, bei dichtestem Stand der Blättchen!) künstlich hochgehaltene Temperaturen gegenüberstehen, so wird ein Zustand erreicht, der zu einer „Entgleisung" des Gesamtstoffwechsels führen muß, d. h. die Kultur nimmt weniger äußerlich als innerlich den Charakter eines Etiolements an. 4. Die Undurchlässigkeit der Glaswand und der dichte Abschluß des Feinsandes führen in den Tiefen der Schale zu einer Ansammlung von Kohlensäure, die durch das eingebettete

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1926, Heft 1, S. 778.

Röhrchen, das der Zufuhr von Sauerstoff dient, nicht abgeleitet werden kann. Es entstehen Verhältnisse, die wiederum als pathologisch zu bezeichnen sind und auf die Löslichkeit der Stoffe nicht ohne Einfluß bleiben dürften. 5. Es kann der Fall eintreten, daß ein großer Teil von Kali und Phosphorsäure in den Protoplasmaleibern des Edaphons fixiert ist (z. B. nach Strohdüngung). Diese protoplasmaeigenen Stoffe können von den Keimwurzeln nicht eher erfaßt werden, als bis die Exkretionsvakuolen der Amöben die Bakterienleiber verdaut abgeben. Praktisch wird freilich die Neubauermethode durch diesen Punkt kaum berührt, weil sie ausdrücklich den jeweiligen Zustand des Bodens ins Auge faßt. 6. Roggen ist die gegen das Aluminiumion unempfindlichste Kulturpflanze, die wir kennen und mit Weizen schlechterdings physiologisch nicht vergleichbar. 7. Das Wachstumsoptimum des Roggens liegt im sauren Gebiet. Der Mechanismus der Salzaufnahme muß im sauren Gebiet eine andere Form haben als im alkalischen. 8. Der Roggen wird aus gewissen sauren, aluminiumhaltigen Böden seinen Phosphorsäurebedarf leicht decken können, während die Gerste auf demselben Boden bereits vergiftet ist. Es kommt doch mehr auf die Pflanzenart an, als auf den Boden. 9. Der Vorgang der Löslichmachung der Nährstoffe ist nicht etwa lediglich ein vitaler, sondern vielfach ein postmortaler. Wenn Neubauer zur Analyse schreitet, beginnt ja erst der Prozeß der Löslichmachung der Nährstoffe in erhöhtem Maße, nämlich einfach dadurch, daß der saure Zellsaft der Riesenzahl von Wurzelzellen (100 Pflanzen in 100 *g*) durch den Zelltod ins Substrat gerät. Vermutlich läßt sich nach der postmortalen Wirkung des Wurzelfilzes eine neue Generation erziehen, die wiederum analysierbar ist. 10. An der Versuchsdurchführung ist auszusetzen, daß Vorschriften über eine Verdunkelung der Glaswand nicht ausdrücklich ausgesprochen werden. Ein Teil des Wurzelfilzes legt sich so an der Lichtseite an, was die Permeabilität außerordentlich zu ändern vermag. 11. Die Neubauermethode operiert mit dem Begriff der Wurzellöslichkeit der Nährstoffe. Dieser Begriff ist ein relativer. Zugegeben, daß die Neubauermethode den Phosphorsäurebedarf eines Bodens für Roggen erweisen kann, so gilt dieser Befund eben nur für Roggen. Die Erbse kann Phosphorit aufschließen, der Roggen nicht. Der Senf verhält sich ganz anders als der Hafer. 12. In ursprünglich gleichem Substrat erzeugen die

verschiedenen Pflanzenarten schon nach kurzer Zeit eine ganz verschiedene Reaktion, mit anderen Worten, die verschiedenen Arten nehmen die Nährstoffe in verschiedenen Mengenverhältnissen auf. Dies muß auf die Löslichkeit von Kali und Phosphorsäure zurückwirken. 13. Es ist möglich, daß der Boden, der nach dem Abernten der Roggenkeimlinge als erschöpft gilt, einer Hundertschaft von Senfkeimlingen noch eine gute Phosphorsäurequelle gibt, vorausgesetzt, daß sich die Reaktion um den Neutralpunkt bewegt. 14. Es kann die Vergiftung des Bodenwassers durch die Toxine der dichtgedrängten Keimwurzeln möglicherweise das Resultat beeinflussen. 15. Wenn nach der zweiten oder dritten Nacht nach dem Auslegen des Samens die Koleoptilen sichtbar werden, dann nehmen wir in der Morgenfrühe an den 100 Keimlingen 100 Tropfen wahr, die in das Substrat zurückfließen. Die Keimlinge scheiden tropfbarflüssiges Wasser aus, sie „guttieren". Diese Guttation ist nicht konstant, sondern vom Wasserdampfgehalt des Versuchsraumes und von der Reaktion des Substrates abhängig. Jedenfalls könnte sie die Erträgnisse beeinflussen.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei nochmals darauf verwiesen, daß sich Merkenschlagers Ausführungen nicht auf Versuche stützen, sondern lediglich Bedenken darstellen.

[Bo. 846] O. v. Dafert.

Einige Eigenschaften der Bodenkolloide.

Von **A. N. Sokolovski**[1]).

Die kolloidalen Bestandteile des Bodens bilden seine aktive Fraktion, die seine Zusammensetzung, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften und seinen morphologischen Charakter bestimmt. Auch die Absorptionskraft ist der Tätigkeit von kolloidalem Ton und Humus zuzuschreiben.

Im Zusammenhang mit den Bodenbildungsverhältnissen zeigen die Profile verschiedener Bodenarten ganz charakteristische Kurven für die Verteilung der Absorptionskraft von oben nach unten. Die größte Absorption für Ammoniak wies die Schwarzerde (Tschernosem) mit einer bedeudenten Abnahme von Norden nach Süden auf.

[1]) Annalen der landwirtschaftlichen Hochschule, I—IV, S. 85—275. Moskau 1919; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 367.

Die Bodenazidität hängt zum großen Teil vom geringen Sättigungsgrad der Bodenkolloide mit Kalk ab. Ton- und Humusgehalt und auch die Struktur des Bodens stehen mit der Menge des absorbierten Kalks in engstem Zusammenhang.

Die Möglichkeit der Schwarzerdebildung hängt im allgemeinen vom Kalkgehalt der bodenbildenden Schicht ab. In dieser Hinsicht ist nur dem absorbierten Kalk eine besondere Rolle zuzuschreiben. Der Boden stellt ein System dar, das sich im labilen Gleichgewicht zwischen seinen Kolloiden und dem absorbierten Kalk befindet. Wenn der Kalk entfernt und durch Wasser ausgewaschen wird, tritt eine auffallende Veränderung ein: Zerstörung der Krümelstruktur, der Filtrationskraft, der Zusammensetzung des Bodens, Schwellung und schließlich Zersetzung der Bodenkolloide (schwarze Lösung von Tschernosem).

Diese Erscheinung spielt sich häufig in der Natur im Norden des Tschernosemgebietes unter dem Einfluß des Wassers in Verbindung mit Kohlensäure und einigen anderen Säuren ab, aber auch in den südlichen Gebieten, in Böden, in denen die Kalkverluste der Verdrängung des Kalkes durch Natrium zuzuschreiben sind.

Auch der Gehalt an absorbierten Kalk bildet einen regulierenden Faktor sowohl für die chemischen als auch für die physikalischen Bodeneigenschaften.

Der kolloidale Teil des Bodens kann in zwei Fraktionen eingeteilt werden: eine, die sich beständig in labilem Gleichgewicht mit dem absorbierten Kalk befindet, und die andere, die in ihren Eigenschaften nicht an Kalk gebunden ist, aber eine unlösliche Verbindung von Ton und Humus darstellt. Die Trennung dieser Fraktion vom übrigen Boden ist nur durch Kochen im Wasser (unvollkommen) oder besser durch Oxydation mittels Wasserstoffsuperoxyd möglich. Diese werden aktiver Ton (Ton + Humus) und passiver Schlamm genannt. Der erste Teil mit dem absorbierten Kalk bildet einen Faktor für eine gute Struktur. Der aktive Teil ist in der Schwarzerde verhältnismäßig groß und im Podsol sehr gering, und dies im engsten Zusammenhang mit dem Kalkgehalt und den physikalischen Eigenschaften dieser beiden Böden. Seine Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit hängt in erster Linie von seinem Einfluß auf die physikalischen Bodeneigenschaften ab.

Diese Erscheinung bildet eine wichtige Grundlage zur Ausarbeitung einer Methode für die mechanische Bodenanalyse mit Bestimmung der Strukturverhältnisse in unseren Böden. Die ungeheure Bedeutung des absorbierten Kalziums zwingt dazu, nicht nur den Gehalt der verschiedenen Bodentypen an Kalk zu untersuchen, sondern noch mehr den Grad der relativen Kalksättigung des Bodens. Die obersten Schichten der Schwarzerde sind meist kalkgesättigt; teilweise ist der Kalk durch Magnesium ersetzt, Natrium und Kalium sind in absorbiertem Zustand nicht vorhanden. In den Böden der Halbwüsten und insbesondere in alkalischen Böden ist der Kalksättigungsgrad sehr gering, da der Kalk in großem Ausmaße durch Natrium und Magnesium verdrängt wird.

Der Koeffizient für den Ausdruck des Sättigungsgrades wird in folgender Weise berechnet:

$$\text{Koeffizient} = \frac{a\,m}{k\,a}$$

am und ka stellen Proportionen dar, in denen H_4 und Ca vom Boden aus den entsprechenden Chloridlösungen absorbiert werden (ausgedrückt in m-mol pro 100 g Boden). Verschiedene Bodenarten haben ihre eigenen, charakteristischen Kurven hinsichtlich der Veränderungen dieses Koeffizienten in ihren Profilen. Der Koeffizient bewährt sich auch als guter Indikator zur Feststellung der Entstehungsbedingungen unserer Böden oder ihrer geologischen Schichten.

Der besonders geringe Sättigungsgrad der südrussischen Lößböden (trotz des hohen Gehaltes an $CaCO_3$) und die ungeheure Absorptionsfähigkeit für Kalk sind für die Bildung von Hypothesen über den Ursprung dieser Lößlager bemerkenswert.

Der absorbierte Kalk beeinflußt in hohem Maße die Absorption von P_2O_5. Der Austauschprozeß absorbierter Basen und der Lösungsvorgang sind nach der Meinung des Verf. im Gegensatz zu der Auffassung von Parker qualitativ ganz verschieden; (durch die Wirkung leichter Salzsäurelösung gehen auch Fe_2O_3 und P_2O_5 in Lösung über). Als sekundäre Erscheinung kann dies bei ungesättigten Böden der Fall sein. [Bo. 854] Gericke.

Über einige Zusammenhänge zwischen Klima und Boden in Europa.

Von **Alfred Meyer**[1]).

Die sehr umfangreiche und eingehende Arbeit des Verf. beschäftigt sich mit den Zusammenhängen zwischen Klima und Boden in Europa und im Anhang mit der regionalen Verteilung der Böden im Schweizer Kanton Wallis. Der Verf. faßt die Ergebnisse wie folgt zusammen:

Der Boden, als die oberste Verwitterungsschicht der festen Erdrinde, ist entstanden unter dem Einfluß einer ganzen Reihe von Faktoren.

Einer der wichtigsten bodenbildenden Faktoren ist das Klima, das in seiner Gesamtheit direkt und indirekt auf die Erdoberfläche einwirkt.

Von den klimatischen Einflüssen auf den Boden sind der Befeuchtung und der Temperatur eine besonders große Bedeutung beizumessen.

Die Befeuchtung ist abhängig vom Niederschlag und von der Verdunstung. Je nachdem die Differenz dieser zwei Größen positiv oder negativ ist, gehört ein Gebiet dem ariden oder humiden Klimabereich an. In den kalten Zonen findet sich das nivale Klima.

Beobachtungen über Niederschlag und Temperatur liegen aus fast allen Gebieten der Erde in annähernd genügender Zahl vor. Dagegen fehlen sehr häufig zuverlässige Angaben über die Höhe der Verdunstung, die eine Funktion der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Windstärke und des Luftdruckes ist.

Die zur Berechnung der Verdunstung notwendigen Daten stehen nicht überall zur Verfügung. Es wurden daher von verschiedenen Seiten Versuche unternommen, um für die Verdunstung gewisse Hilfswerte einzusetzen. Transeau, Livingston und Shreve stützen sich auf die einjährigen, von Russell durchgeführten Verdunstungsmessungen. Szymkiewicz berechnet aus bestimmten Beobachtungen der Temperatur, des Dampfdruckes und des Barometerstandes einen Verdunstungseffekt. Köppen und Lang benutzen die Temperatur als alleinigen Verdunstungsmaßstab.

Alle diese Autoren bilden das Verhältnis der beobachteten Niederschlagsummen und der für die Verdunstung eingesetzten

[1]) Chemie der Erde, 1926, 2. Bd., 3. Heft, S. 209—347.

Werte. Der erhaltene Quotient soll die Befeuchtung in relativen Zahlen angeben und damit Schlüsse auf den wirklichen Klimacharakter eines Ortes zulassen.

Die erwähnten Befeuchtungswerte beruhen z. T. auf Grundlagen, die nicht überall vorhanden sind (Transeau, Livingston und Shreve), z. T. verlangen sie ziemlich komplizierte Berechnungen, oder sie stützen sich einzig auf einen die Verdunstung bestimmenden Charakter (Lang und Köppen).

An Stelle dieser Befeuchtungsfaktoren wurde im Vorangehenden versucht, die N.-S.-Quotienten, das Verhältnis von Niederschlag und Sättigungsdefizit, zu setzen. Neben der Temperatur, wie z. B. in den Regenfaktoren von Lang, wird also noch die wichtige Luftfeuchtigkeit berücksichtigt. Windstärke und Luftdruck sind dagegen nicht in Rechnung gezogen. Ein Vergleich der mit Evaporimetern festgestellten Größe der Verdunstung mit dem Sättigungsdefizit zeigt, daß das letztere mit gewissen Vorbehalten der Verdunstung gleichgesetzt werden darf.

Aus der Nebeneinanderstellung der N.-S.-Quotienten einerseits, der Spiegelschwankungen von Grund- und Tagwasser, sowie der Abflußfaktoren andererseits, ergibt sich ein gewisser Parallelismus in der Periode der verschiedenen Werte. Gleichzeitig tritt dabei die größte Schwäche der N.-S.-Quotienten, die fehlende Berücksichtigung der geographischen Breite, hervor.

Im Abschnitt „Zur Kritik der N.-S.-Quotienten" sind eine Reihe weiterer, unserem Befeuchtungsfaktor anhaftender Unvollkommenheiten aufgedeckt. Infolge der Verwendung von klimatischen Daten verschiedener Perioden sind die Ergebnisse der gleichen Stationen ziemlichen Schwankungen unterworfen. Da ferner die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft in einiger Höhe über dem Erdboden zur Ermittlung des Sättigungsdefizites dient, so ergeben sich nicht die reinen klimatischen Verhältnisse des Bodens. Wie aber bekannt, unterscheidet sich das Klima in einem gewissen Abstand von der Erdoberfläche z. T. beträchtlich vom Bodenklima. Das letztere ist unter dem Einfluß von Vegetation, Relief, Gesteinsunterlage und Boden bedeutenden Modifikationen unterworfen.

Trotz allen diesen Fehlerquellen sind wir genötigt, so lange am N.-S.-Quotienten festzuhalten, bis ein anderer Befeuchtungswert gefunden ist, der ohne viel größeren Mehraufwand bessere Resultate liefert.

Vom klimatischen Standpunkt aus ist die Bodenbildung im allgemeinen und die Bodentypenbildung im speziellen hauptsächlich eine Funktion der Befeuchtung und der Temperatur.

Durch die wechselnde Befeuchtung entstehen auf der einen Seite die ariden, auf der anderen die humiden Böden. Ganz vorwiegend eine Folge der Temperaturverhältnisse sind die Kältewüsten der Gebirge und der Polarzonen.

In den extrem ariden Zonen ist die Befeuchtung auf ein Minimum beschränkt. Die Böden sind dort wohl physikalisch stark zerfallen, chemisch sind sie dagegen kaum aufgeschlossen. Solche Böden finden sich z. B. in den Wüstensteppen Südostrußlands und Turans, z. T. auch in den südlichen und östlichen Mittelmeerländern.

Nimmt die Befeuchtung zu, so tritt die chemische Verwitterung mehr in den Vordergrund. Durch die gleichzeitige Zunahme des Pflanzenwachstums wächst auch der Einfluß des Humus auf die Bodenbildung. Solange die Verdunstung noch größer ist als der Niederschlag, liegt der Illuvialhorizont im Boden über dem Eluvialhorizont. Die hauptsächliche auswaschende Wirkung des Wassers geht von unten nach oben. Ist der Untergrund reich an leichtlöslichen Salzen, so findet an der Oberfläche oft ein Ausblühen von Salzen statt. Als Typ dieser Übergangsstufe von den extremen ariden Wüstenböden zu den semiariden Bildungen können die Kastanienerden angeführt werden.

An der sog. Trockengrenze ist der Niederschlag gleichgroß wie die Verdunstung. Im Boden wirkt sich dieses Gleichgewicht darin aus, daß auch die auf- und absteigenden Wassermengen ungefähr gleich sind. Soweit die Wasserbewegung geht, werden Stoffe gelöst und während der trockenen Jahreszeit wieder abgelagert. Da weder in der einen noch in der anderen Richtung ein Überwiegen des Wasserstromes stattfindet, sind alle Horizonte annähernd gleich aufgeschlossen. Der als Folge der üppigen Grasvegetation entstandene Humus wird ebenfalls über alle Horizonte gleichmäßig verteilt. Es entsteht so ein Bodentyp, der in allen Tiefen ungefähr die gleiche Zusammensetzung zeigt. Diese Böden im Gleichgewichtszustand sind die Schwarzerden.

Im humiden Klima ist der Niederschlag größer als die Verdunstung. Der das Grundwasser speisende absteigende Wasserstrom überwiegt gegenüber dem aufsteigenden. Alles Wasser im Boden löst

nun gewisse Stoffe und führt sie mit sich fort. Die Menge und die Art der gelösten Verbindungen, sowie die Länge des Transportes derselben hängt sehr stark von der Zusammensetzung des Muttergesteins, von der Natur des Humus und von der Durchlässigkeit des Bodens selbst ab. Der ganze Auswaschungsprozeß führt dazu, daß die obersten Horizonte ganz allgemein an leichtlöslichen Produkten verarmen, die tieferen Schichten dagegen mit solchen angereichert werden. Die entstandenen Böden sind die Podsole.

In extrem humiden Gebieten siedelt sich auf den völlig ausgewaschenen Podsolen die Heide an, die wieder ihrerseits durch die Moore abgelöst wird. Die Moore stellen den klimatischen Endtyp im perhumiden Klima dar.

Die klimatischen Grenzwerte für die verschiedenen Bodenzonen Europas sind nach den Jahres-N.-S.-Quotienten (Jahr) und den reduzierten N.-S.-Quotienten der frostfreien Zeit (ff. Zeit):

Boden- und Klimazonen.	Jahr	ff.-Zeit
1. Wüsten und Wüstensteppen	0— 100	0— 5
2. Mediterrangebiete	50— 200	3— 18
3. Kastanienerden	100— 275	5— 10
4. Schwarzerden	125— 350	8— 20
5. (Braunerden)	275— 400	18— 30
6. Atlantische Gebiete	375—1000	25— 80
7. Heiden	375— 700	25— 50
8. Nordgerm.-skandin. Gebiete	400—1200	20— 85
9. Nordrussische Gebiete	800— 600	20— 30
10. Tundren	über 400	über 20
11. Hochgebirge	600—4000	40—350

Bezüglich der Bodenbildung und der regionalen Verteilung der Böden im Kanton Wallis kommt der Verf. an Hand seiner chemischen, physikalischen und geologisch-petrographischen Untersuchungen zu folgendem Schluß:

In der Umgebung der trockenen Talsohle entstehen unter dem Einfluß des relativ ariden Klimas Böden mit geringer Sesquioxydumlagerung. Dem Vorgehen Stremmes folgend wurden dieselben den Schwarzerden zugeteilt. Ein Produkt besonderer Umstände sind die Salzerden von Ecône. Mit dem vertikalen Aufstieg und mit der Annäherung an das humide Oberwallis nimmt die Befeuchtung zu.

Die Wirkung der vermehrten Humidität zeigt sich vorerst nur in der Analyse, später auch im Feldprofil. Oberhalb der Waldgrenze erreicht die Auswaschung ihr Maximum. Durch die starke Verkürzung der frostfreien Zeit und die Verminderung des Pflanzenlebens nimmt die Podsolierung in den obersten Gürteln der alpinen Stufe rasch ab. In der Nivalstufe endlich besteht die Bodenbildung fast nur noch in der physikalischen Verwitterung der anstehenden Gesteine.

Ganz ähnlich der Änderung des Bodenbildungsprozesses geht ein Wechsel des Humusgehaltes vor sich. Von der Talsohle mit mittlerem Gehalt an gesättigtem (bei Kalkmangel, wie z. B. auf dem Heidnischbiel schwach saurem) Humus steigt die Menge desselben und parallel dazu die Azidität regelmäßig bis in den Strauchgürtel, wo gewöhnlich das Maximum liegt. Von dort fällt der Gehalt an Humus, um in der subnivalen Region annähernd Null zu erreichen. Der saure Charakter von Boden und Humus bleibt dagegen als Folge der geringen chemischen Verwitterung bis in die obersten Regionen erhalten.

Im zweiten Teil des Anhangs hat der Verf. die Niederschlagssummen, das Sättigungsdefizit und die N.-S.-Quotienten von 505 Stationen Europas, Nordafrikas und Westasiens in tabellarischer Übersicht zusammengestellt. [Bo. 839] Giesecke.

Über das Verhältnis zwischen Kaolinen und Tonen.

Von **G. Calsow**[1]).

Als die wichtigsten wissenschaftlichen Probleme bzgl. Ton und Kaolin können gelten die Fragen nach dem Agregatzustand — ob amorph, ob kristallisiert — und nach dem Verhältnis zwischen Tonen und Kaolinen. Um diese Probleme lösen zu können, hat man im wesentlichen drei verschiedene Wege eingeschlagen, nämlich einmal hat man — teils zu Identifizierungszwecken, teils um die Konstitution der betreffenden Stoffe zu deuten — die Entwässerungsverhältnisse von Tonen und Kaolinen untersucht, zum andern haben eine Reihe von Forschern die thermischen Phänomene, die beim Erhitzen auf-

[1]) Chemie der Erde, 2. Bd., 4. Heft, S. 415, 1926.
[2]) Zeitschrift für anorganische Chemie 114, S. 161, 1920.

treten, studiert, und endlich hat man noch die Beziehungen der Säurelöslichkeit der Tonerde zum Grade der vorangegangenen Erhitzung hinzugezogen.

Als Materialien für die Untersuchungen wurden tonige Substanzen gewählt, die einmal möglichst typisch für einzelne Begriffe wie Kaolin, Halloysit oder Montmorillonoit sind und zum anderen sich auch durch das Fehlen von organischen Verunreinigungen für das angewandte Untersuchungsverfahren als tauglich erwiesen. Die Untersuchung selbst erstreckt sich auf die Bauschanalyse und auf die Wasserbindungsverhältnisse.

Zur Ermittlung der letzteren wurde eine von Hüttig[2]) beschriebene Methode mit dem von letzteren erfundenen Tensi-Eudiometer angewandt. Das Verfahren, welches nicht allen Bodenkundlern bekannt sein dürfte, sei des näheren in großen Zügen beschrieben:

Eine bekannte Menge Substanz wird in einem Glaskölbchen bei niedriger Temperatur evakuiert und mit einem evakuierten Raum von bekanntem Volumen und mit einem Quecksilberbarometer in Verbindung gebracht. Steigert man nun die Temperatur, so gibt die Substanz eine bestimmte Menge Wasser ab und am Barometer stellt sich ein Druck ein. Hat dieser Druck nun eine bestimmte Größe erreicht, so sperrt man die Verbindung nach dem Kölbchen und entfernt den Wasserdampf durch Absaugen. Beim Wiederherstellen der Verbindung mit der Substanz gibt letztere wieder Wasser ab, und man steigert die Temperatur, bis sich der gewünschte Druck am Barometer wieder einstellt, wenn die Substanz nicht ohne Temperaturerhöhung wieder genug Wasserdampf abgibt. Da man das Volumen des Apparates kennt, kann man auch das Gewicht des bei bekanntem Druck und bekannter Temperatur abgegebenen Wasserdampfes bestimmen. So ist es möglich, aus der Temperatur und dem jeweils abgegebenen Wasser eine Kurve zu konstruieren, die die Vorgänge genau darstellt. Man bezeichnet das geschilderte Verfahren als „isobaren Abbau“, weil bei einem konstanten, willkürlich den Anforderungen der betreffenden Versuchsreihe angepaßtem Druck „abgebaut“ wird.

Der Verf. beschreibt die Apparatur, die Eichung derselben und die Ausführung der Versuche auf das genaueste und kommt zu folgendem Ergebnis:

Die Bauschanalysen zeigten in den Fällen, wo es sich nicht um sehr reine Kaoline handelte, die bekannten Unstimmigkeiten gegenüber den aus der Literatur bekannten Formulierungen. Es wurde festgestellt, daß unter den Versuchsbedingungen von 4 *mm* Druck und Zimmertemperatur das Kaolinmolekül bei etwa 420° C sein Wasser kontinuierlich abgibt. Nicht alles Wasser ist bei 420° zu entfernen, die Hauptmenge ist bei 450° C entwichen, der Rest verflüchtigt sich bei höherer Temperatur.

Von den acht untersuchten Tonen zeigten vier den reinen Kaolintyp mit nur unwesentlichen Abweichungen von der angenommenen Idealform. Die vier anderen Tone erwiesen sich als von zusammengesetzter Natur. Sie geben beträchtliche Mengen Wasser schon bei niederen Temperaturen ab. Alle zeigen eine vermehrte Wasserabgabe bei 420° C, jedoch liegen bei diesen die quantitativen Verhältnisse in den einzelnen Fällen sehr verschieden.

[Bo. 840] Giesecke.

Über Tiefenverwitterungserscheinungen im mittleren Buntsandstein des Reinhardswaldes.

Von E. Blanck und L. Zapff[1]).

Frühere Untersuchungen des erstgenannten Autors über die Verwitterung des Buntsandsteins hatten erkennen lassen, daß die Erscheinungen der Kleinverwitterungsformen (Waben-, Gitterstruktur, Salzausblühungen usw.) sich auf die Wirksamkeit sulfathaltiger Lösungen zurückführen ließen. Aber auch innerhalb des anstehenden festen Sandsteins sieht man zuweilen stark angewitterte Schichten. Besonders auffällig erwies es sich bei diesen, meterhoch unterhalb der Oberfläche des Gesteins ausgebildeten Verwitterungsschichten, daß dieselben sich nach aufwärts zu entwickeln trachten, insofern als die der lockeren Schicht überlagernde feste Sandsteinbank als von unten aus gleichfalls angewittert und zerstört erscheint. Da von diesen Gebilden wohl kaum im Sinne einer „fossilen Bodenbildung" die Rede sein konnte, so lag die Annahme nahe, daß auch hier eine rezente Bildung veranlaßt durch sulfathaltige Lösungen vorliegen dürfte, indem die zunächst als Tagewässer von oben eintretenden Niederschläge nach dem Passieren der Humusschicht be-

[1]) Chemie der Erde 1926, Heft 4, Bd. 2, S. 446.

laden mit Schwefelsäure und sonstigen Salzen in Gestalt von Lösungen in die Tiefe eindringen. Da aber besonders feste oder dichte Sandsteinbänke ihrem Vordringen Einhalt gebieten werden, so wird es voraussichtlich an solchen Schichtstellen zu einer Aufstauung der Lösungen kommen, so daß diese nunmehr ihre zerstörenden Einflüsse in besonderem Ausmaße ausüben können, deren Ergebnis schließlich jene Verwitterungsschichten sind.

Die Verff. untersuchten die in den anstehenden Buntsandsteinfelsen von Wüllmersen-Carlshafen auftretenden „bodenähnlichen" Stufen.

Bei Betrachtung der als „bodenähnlich" erkannten, stark zersetzten und angegriffenen tiefgehenden Schichten im Verbande mit den ihnen über- und unterlagernden festen Sandsteinbänken ließ sich erkennen, daß es sich hier in der Hauptsache nur um eine im Inneren der Gesteinsmasse vor sich gehende Umsetzung handeln konnte. Auch dürfte physikalischen oder mechanischen Kräften höchstens eine Sekundärwirkung bei ihrem Zustandekommen zuzuschreiben sein, so daß nur chemische Vorgänge dafür verantwortlich gemacht werden können. Aus diesem Grunde konnte auch nur die chemische Untersuchung näheren Aufschluß über den Vollzug des Entstehungsvorganges unserer Bildungen bringen.

Aus den Ergebnissen läßt sich eine wachsende Zunahme des Glühverlustes mit dem Fortschritt der Verwitterung feststellen. Ordnet man die Schichten nach der Höhe des Glühverlustes, so erhält man nachstehende Reihenfolge, die die Größe der Verwitterbarkeit in den Stufen deutlich wiedergibt.

Bezeichnung	a über 2 *mm*	f_2 über 2 *mm*	f_1 unter 2 *mm*	g	d_1 unter 2 *mm*	d_2 über 2 *mm*	b u. a. über 2 *mm*	e	c
Beschaffenheit des Proben	Erdschicht	stark verwittert			verwitterte Schicht		Steine der Erdschicht	feste Sandsteinbank	feste Sandsteinbank
Summe der Glühverl. in % . .	8.46	3.49	3.34	2.99	2.77	2.12	1.68	1.34	1.22

Interessant ist auch die Menge an in 10%iger HCl löslichen Bestandteile der verschiedenen Profilstufen:

Bezeichnung	f_1	g	f_2	d_2	d_1	a	b	c	e
Beschaffenheit der Proben .	stark verwittert			verwitterte Schicht		Erdschicht	Steine der Erdschicht	feste Sandsteinbank	
Summe der lösl. Substanz i.%	16.227	14.578	10.748	8.275	7.111	6.533	4.464	4.288	4.197

Besondere Beachtung verdient aber die Schwefelsäure, die sich in den verwitterten Schichten stark anreichert.

Profil A:

Bezeichnung	g	f_2	f_1	d_2	d_1	a	b	c	e
Beschaffenheit der Proben .	stark verwittert			verwitterte Schicht		Erdschicht	Steine der Erdschicht		feste Sandsteinbank
SO_3-Gehalt in % . .	0.50	0.47	0.46	0.42	0.24	0.21	0.19	0.16	0.11

Profil B:

Reihenfolge	14a unter 2 *mm*	14b über 2 *mm*	12a unter 2 *mm*	12b über 2 *mm*	6	9	11	3	13	2	1
Beschaffenheit d. Proben .	stark verwitterte Schichten				verwitterte Schichten		fest. Gest.	verw. Sch.	festes Gestein		Erdsch.
SO_3 in %	0.55	0.44	0.42	0.30	0.18	0.18	0.18	0.14	0.14	0.12	0.19

Zusammenfassend haben die Ergebnisse folgendes gezeitigt:

„Die chemische Verwitterung kann unter geeigneten Bedingungen im Inneren des Buntsandsteins die Bildung von „bodenähnlichen Verwitterungsstufen“ hervorrufen, wobei die im Gestein zirkulierenden, mit Bestandteilen aus den überlagernden Sandstein-

schichten und des oberflächlichen Verwitterungsbodens angereicherten Wässer für das Zustandekommen solcher Bildungen in Anspruch genommen werden müssen. Es treten diese Verwitterungserscheinungen in genannter Richtung um so stärker auf, je tiefer die angegriffenen Schichten liegen. Die feinerdige, tonreiche Ausbildung besonderer sich im Buntsandstein häufig vorfindender Schichten läßt die von oben kommenden Sickerlösungen nicht weiter nach unten vordringen, sondern gebietet ihnen Einhalt und staut sie auf, so daß die Lösungen an diesen Orten ihren zerstörenden Einfluß mit erhöhter Kraft ausüben können.

Bei diesem Vorgang darf als das hauptsächlichste Verwitterungsagens die durch die Zersetzung der organischen Substanz der Rohhumusablagerungen gebildete Schwefelsäure angesehen werden.

[Bo. 841] Giesecke.

Düngung.

Vergleichende biologische Untersuchungen über den Stallmist.

Von Dr. **Gerhard Ruschmann**[1]).

Verf. berichtet über die Ergebnisse der biologischen Untersuchung einiger in der folgenden Zusammenstellung gekennzeichneten, in jedem Fall in vorzüglicher Weise gepflegten Mistarten.

Keimzahlen in Millionen auf 1 *g* Mist:

Düngersorte	Temperatur bei der Gärung	Alter des Mistes	Aerobe Gesamtkeimzahl 30° C	Sporenzahl 30° C	Aerobe thermophile Keimzahl 52° C	Anaerobe Keimzahl 30° C	Anaerobe thermophile Keimzahl 52° C
Edelmist. 1.2 *m* Stapeltiefe . . .	60—65° C	3 Monate	7.5	6.8	1.2	0.5	0.4
Edelmist, 4.5 m Stapeltiefe . . .	60—65° C	5—6 Mon.	1.1	—	—	0.75	—
Hofmist, warm- bis fast heißvergoren	(45° C)	5 Monate	68.5	14.5	7.6	3.8	1.6
Hofmist-Kaltmist, kaltverg.	ohne wesentl. Erhöhung	9 Monate	63.0	5.0	0.5	18.0	—

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1927, Heft 2, S. 1 und 46.



Wir können auf die Einzelheiten der sehr anregenden kritischen Ausführungen hier leider nur verweisen, möchten aber nicht versäumen, ihre Lektüre bestens zu empfehlen. Sie gipfeln in den nachstehenden Feststellungen:

„Der Edelmist ist besonders arm an Keimen jeder Art. Luftzutritt hat beim Edelmist ein Anwachsen der Keimzahl bis zu 230 Milliarden und mehr zur Folge. Hohe Temperaturen und sicherster Luftabschluß sind die keimvermindernden Faktoren bei der Edelmistbereitung. Hof- und Edelmist sind das Produkt ganz verschiedener Gärvorgänge. Der Edelmist verfügt vorwiegend über eine spezifische thermophile Flora. Bei gewöhnlichem Hofmist ist eine beschränkte Keimabnahme zurückzuführen auf das Schwinden der leichtzersetzlichen N-haltigen und N-freien Substanzen und auf die Anhäufung von Bakterienstoffwechselprodukten. Das charakteristische Merkmal des Edelmistes ist demnach eine weitgehende Selbststerilisation, dasjenige des Hofmistes eine Keimabnahme durch Verlust an leicht vergärbaren Substanzen. Die Sporenprozentzahlen sind von größter Bedeutung für die Beurteilung des Edelmistes. Der Edelmist steht bezüglich der absoluten Sporenzahlen hinter anderen Düngersorten zurück, weist aber unter allen Umständen die höchsten Sporenprozentzahlen auf. Im Edelmist sterben selbst die Sporen größtenteils ab. Ein Transport von Keimen durch den Sickersaft findet im Gärstattstapel nicht statt. Der Sporenfund eignet sich als Grundlage für systematische biologische Untersuchungen. Im Edelmist üben auch die wenigen vorhandenen Keime keine Tätigkeit mehr aus. Im Hofdünger ist im Gegensatz zum reifen Edelmist noch eine vegetative Flora anzutreffen. Der bestgepflegte Hofmist ist dem Edelmist vom biologischen Standpunkte aus nicht gleichwertig. Die Temperatur hat bei der Heißvergärung eine doppelte Wirkung: Durch ihr Ansteigen wird die große Menge der gewöhnlichen Keime abgetötet, durch ihr Sinken ein Teil der thermophilen Organismen. Im Edelmist sind die Zahl und die Arten der anaeroben Bakterien gering im Vergleich zu denen in warm- und kaltvergorenem Stallmist. Selbst beim Edelmist treten noch Veränderungen ein, die durch Entzug von chemisch gebundenem Wasser und C-Anreicherung zum Ausdruck kommen. Bei der Beurteilung des Trockensubstanzverlustes bei Edelmist ist auf diese Abspaltung von Wasser Rücksicht zu nehmen. Nicht jeder Heißmist wird zum

Edelmist und es muß streng zwischen beiden Bezeichnungen unterschieden werden. Edelmist muß trotz seines guten Konservierungszustandes auf dem Acker besonders sorgfältig behandelt und rasch untergepflügt werden. Das Hinzutreten von Organismen im Ackerboden ist für die normale Zersetzung des Edelmistes Voraussetzung, weil ihm infolge seiner partiellen Sterilisation wichtige Organismengruppen fehlen. Edelmist ist kein Bakteriendünger, sondern ein Dünger für Bakterien. Die ausschließliche Anwendung chemischer Untersuchungsverfahren ist einseitig und gefährlich."

[D. 963] **O. v. Dafert.**

Weitere Untersuchungen über die physiologische Bedeutung der Nährstoffauszüge als Beitrag zur Bestimmung des Düngebedürfnisses des Bodens auf chemischem Wege.

Von **E. Blanck** und **F. Scheffer**[1]).

In einer früheren Mitteilung[2]) wurde die Wirkung der in den verschiedensten Nährstoffauszügen eines bestimmten Bodens enthaltenen Phosphorsäure auf die Pflanzenproduktion untersucht. Es wurde gefunden, daß vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkt aus nur die verdünnten Säuren als Mittel zur Erkennung des Gehaltes an assimilationsfähiger Bodenphosphorsäure in Frage kommen können, aber auch nur dann, wenn man bei ihrer Anwendung als Bodenextraktionsmittel den etwa vorhandenen Karbonatgehalt des Bodens unberücksichtigt läßt. Als besonders geeignet erwiesen sich unter diesen Bedingungen die 1%ige Salpetersäure, die 1%ige Essigsäure und die $^1/_2$%ige Zitronensäure, nicht aber der mit CO_2haltigem Wasser hergestellte Bodenauszug. Es lag daher nicht nur nahe, sondern es war geradezu für die weiteren in Aussicht genommenen Untersuchungen eine Voraussetzung, in gleicher Weise auch die durch die Bodenauszüge aus einem Boden entzogenen Kalimengen einer vergleichenden Prüfung zu unterziehen. Als Ausgangsboden diente uns auch diesmal der Buntsandstein-(Röth)-verwitterungslehm von Reinhausen bei Göttingen.

[1]) Sonderabdruck Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1927.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1925, S. 219.



Die Auszüge ließen folgende Mengen an Kali in Lösung gehen (s. Tabelle 1):

Tabelle 1.

Nr.	Auszug	Kali
1.	Heißer 10%iger HCl-Auszug, Verhältnis von Boden: Säure 1 : 5	0.44%
2.	Desgleichen „ „ „ : „ 1 : 2	0.46%
3.	Kalter 25%iger HCl-Auszug	0.43%
4.	1%iger HCl-Auszug unter Abstumpfung des $CaCO_3$-Gehaltes im Boden	0.08%
5.	1%iger HNO_3-Auszug, desgl. Kalkgehalt abgestumpft	0.089%
6.	1%iger HCl-Auszug, Kalkgehalt nicht abgestumpft	0.061%
7.	1%iger HNO_3-Auszug, Kalkgehalt nicht abgestumpft	0.057%
8.	2%iger Zitronensäure-Auszug, Kalkgehalt abgestumpft	0.063%
9.	1%iger „ „ „ „	0.061%
10.	1/2%iger „ „ „ „	0.061%
11.	1%iger Essigsäure-Auszug, Kalkgehalt abgestumpft	0.052%
12.	2%iger Zitronensäure-Auszug, Kalkgehalt nicht abgestumpft	0.046%
13.	1%iger „ „ „ „ „	0.054%
14.	1%iger Essigsäure-Auszug, Kalkgehalt nicht abgestumpft	0.029%
15.	1/2%iger Zitronensäure-Auszug, Kalkgehalt nicht abgestumpft	0.024%
16.	Kohlensäure-Auszug	0.012%
17.	Wasser-Auszug	0.017%

Da es für den Vegetationsversuch weder möglich noch zweckmäßig erschien, einen jeden auf obige Weise erhaltenen Kaligehalt auf seine Wirkung hin zu prüfen, so wurden naheliegende Werte zu einem gemeinsamen Wert zusammengefaßt und dieser als für die betreffenden Auszüge gültig angesehen. So wurden für die Auszüge 1—3 der Mittelwert 0.45%, für 4 und 5 ein solcher von 0.085%, für 6—10 0.061%, für 11—13 0.051%, für 14—15 0.026% und schließlich für 16 und 17 0.015% aufgestellt, so daß nach Umrechnung auf 6 *kg* Reinhäuser Boden dem Quarzsand im Vegetationsversuch je Gefäß 27.00, 5.10, 3.66, 3.06, 1.56 bzw. 0.90 *g* K_2O als Differenzdüngung zu verabfolgen waren.

Die Versuchsanordnung und die Trockensubstanzernte sowie der Gehalt derselben an Kali stellten sich wie folgt: (Tab. S. 358.)

„Wünschen wir die Wirkung der in den Bodenauszügen enthaltenen Kalimengen im Verhältnis zur Wirkung des Bodenkalis zu prüfen, so müssen wir die durch sie hervorgebrachten Erntemengen mit dem auf Reinhäuser Lehm bei Kalimangel erzielten Trockensubstanzertrag vergleichen. Dieser Ertrag von 100.58 *g* ± 2.11 *g* wird aber von keiner Kaligabe in der Quarzsandreihe erreicht, denn selbst die hier am höchsten ausgefallene Ernte, erzielt durch

den 1%igen Essigsäure- oder 2- und 1%igen Zitronensäure-Auszug bei im 1. Fall erfolgter, im 2. und 3. Fall nicht geschehener Abstumpfung des Kalkgehaltes im Boden, weicht um eine so große Differenz, nämlich von 32.12 ± 3.62 *g* ab, daß an eine Gleichstellung gar nicht zu denken ist. Wir müssen hieraus im Gegensatz zu unseren früheren Untersuchungen über die Phosphorsäure für das Kali schließen, daß keiner der herangezogenen Bodenauszüge imstande gewesen ist, diejenige Menge Kali wiederzugeben, die von der Pflanze dem Boden entnommen wird.

Gefäß-Nr.	Düngung	Trockensubstanzernte in *g* an Hafer	Kaligehalt in %	Kaligehalt in *g*
	Reinh. Lehm			
136—139	Volldüngung	110.25 ± 1.48	2.52 ± 0.09	2.770 ± 0.085
140—143	Kalimangel	100.58 ± 2.11	2.08 ± 0.06	2.092 ± 0.072
144—147	Keine Düngung	65.89 ± 0.88	2.62 ± 0.09	1.722 ± 0.052
	Quarzsand auß. Grunddüngung			
148—151	27.00 *g* K_2O	0.18 ± 0.01	—	—
152—155	5.10 *g* „	4.02 ± 0.39	9.17 ± 0.01	0.369 ± 0.036
156—159	3.66 *g* „	44.81 ± 2.13	4.90 ± 0.18	2.170 ± 0.061
160—163	3.06 *g* „	44.80 ± 2.26	4.02 ± 0.06	1.812 ± 0.099
164—167	1.56 *g* „	68.46 ± 2.94	1.61 ± 0.05	1.097 ± 0.017
168—171	0.90 *g* „	66.00 ± 3.94	1.00 ± 0.03	0.653 ± 0.027
172—175	0.00 *g* „	2.21 ± 0.10	1.10 ± 0.01	0.024 ± 0.001

Nun erschwert aber sicherlich ein Umstand unsere diesjährigen Untersuchungen ganz erheblich, nämlich der, daß das Kali in der so überaus leicht löslichen Form des K_2SO_4 gereicht worden ist, während für die P_2O_5 infolge der Möglichkeit der Heranziehung eines Stoffes von den Eigenschaften des $CaHPO_4$ die Verhältnisse viel günstiger lagen. Mit dem Eintreten plasmolytischer Schädigungen war daher von vornherein zu rechnen, was sich denn auch im Verlauf des Versuches vollauf bestätigt hat. Um daher eine zufriedenstellende Antwort in der aufgeworfenen Frage erbringen zu können, werden weitere Versuche mit einem etwas weniger leichtlöslichen Kalisalz, so z. B. vielleicht mit Kaliumsilikat, anzusetzen sein.“ [D. 960] Giesecke.

Versuche über die Wirkung magnesiahaltiger Kalisalze.

Von Emil Haselhoff[1]).

Es wurden in den Jahren 1920 bis 1925 Feld- und Gefäßversuche zur Erforschung der Wirkung der Magnesia in Kalisalzen auf den Pflanzenertrag angestellt. Als Düngemittel kamen folgende Salze zur Anwendung: 40%iges Kalisalz, Kainit, Chlorkalium, Kaliumsulfat, schwefelsaure Kalimagnesia, ferner Kieserit. Dieser wurde in einem Gemenge mit Chlorkalium verwendet, in welchem die Menge an Kieserit so bemessen war, daß die in diesem Gemenge gegebene Magnesiamenge derjenigen der schwefelsauren Kalimagnesia entsprach. Die Düngung mit diesem Kalidünger wurde in jedem Jahre wiederholt. Die Grunddüngung mit Phosphorsäure und Stickstoff war auf allen Parzellen die gleiche. Die Feldversuche wurden durchgeführt mit Erbsen, Winterweizen, Winterroggen, Hafer, Rotklee und Kartoffeln. Die Ergebnisse waren folgende: Die Wirkung der Kalidüngung auf die einzelnen Versuchspflanzen war sehr verschieden; ein Unterschied in der Wirkung der verschiedenen Kalisalze bei derselben Pflanze war nicht immer deutlich zu erkennen oder auch nicht gleichlautend. Die benutzten Kalisalze unterscheiden sich, abgesehen von dem verschiedenen Kaligehalt, besonders durch den verschiedenen Gehalt der Magnesia. In dem Ertrage zeigte sich bei Weizen und Rotklee eine ungünstige, bei Hafer eine günstige Wirkung der Magnesia. Bei Roggen war der Einfluß der Magnesia in der Düngung nicht wesentlich, teils günstig, teils ungünstig; ebenso war es bei Erbsen. Der Ertrag an Kartoffeln war durch die Beigabe an Kieserit zu Chlorkalium erhöht worden, die Beigabe des Magnesiumsulfates hatte also günstig gewirkt. Der Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Ernteerzeugnisse war nicht sehr groß. Er zeigte sich am wenigsten im Magnesiagehalt, der durch die magnesiahaltige Düngung fast gar nicht verändert wurde. Die Kaliaufnahme durch die Pflanzen wurde durch den Magnesiagehalt der Düngung beeinflußt: zum Teil wurde die Kaliaufnahme dort, wo mit den magnesiareichen Düngemitteln gedüngt war, zurückgesetzt, wie bei Erbsenstroh und -Spreu und Roggen, zum Teil wurde sie erhöht, wie bei Kartoffeln. Hier folgte die Kaliaufnahme der Zunahme des Magnesiagehaltes

[1]) Die Landwirtschaftliche Versuchsstation 1926, S. 75—104.

in der Düngung so sehr, daß Beziehungen anzunehmen sind. Im allgemeinen lassen die Versuche keine erheblichen Unterschiede in der Wirkung des Kalis der geprüften Salze erkennen; insbesondere hatte auch die Magnesia in der Düngung, abgesehen von der Einwirkung auf die Kaliaufnahme durch die Pflanzen in den angeführten Fällen, keinen wesentlichen Einfluß auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Pflanzen ausgeübt.

Bei den Gefäßversuchen wurden die gleichen Düngesalze benutzt, als Versuchspflanzen dienten Pferdebohnen und Hafer, der Boden war der gleiche wie bei den Feldversuchen; bei einer zweiten und dritten Versuchsreihe wurde ein lehmiger Sandboden benutzt, mit Pferdebohnen und Sommergerste als Versuchspflanzen. Aus allen Versuchsreihen war die Wirkung des Kalis auf den Ertrag deutlich, sie trat auch nach den verstärkten Kaligaben hervor. Der Einfluß der Magnesia war in den beigegebenen Düngesalzen in den meisten Fällen etwas ertragsmindernd, jedenfalls nicht eindeutig. Der Gehalt an Kali in den geernteten Pflanzen stieg mit dem in der Düngung gegebenen Kali. Bei der Magnesia ließ sich eine solche Beziehung nicht feststellen. Auch in der von den Pflanzen aufgenommenen Kalimenge war die Kalidüngung erkennbar; bei der Magnesia war dieses nicht der Fall, auch zeigte sich kein Einfluß der Magnesia auf die Kaliaufnahme der Pflanzen. Die Gefäßversuche ergaben übereinstimmend die günstige, mehr oder weniger starke Wirkung des Kalis auf den Ertrag. Eine wesentliche Ertragssteigerung durch die Beigabe von Magnesia in der Düngung war nicht zu erkennen; die Wirkung der Düngermagnesia war nicht immer eindeutig. Daß der Magnesiagehalt der Pflanzen durch die Magnesia in der Düngung nicht beeinflußt wurde, kann vielleicht auf den nicht unerheblichen ursprünglichen Magnesiagehalt (0.502% MgO) des Bodens zurückgeführt werden. Im allgemeinen bestätigen die Ergebnisse der Gefäßversuche die aus den Freilandversuchen gezogenen Schlußfolgerungen. [D. 958] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Der Einfluß von Feuchtigkeit und Besonnung auf die Lupinen (Lupinus angustifolius L.) und auf den Alkaloidgehalt ihrer Samen.

Von **H. Malavski** und **J. Sypniewski**[1]).

Verff. wollten durch ihre Versuche ein Mittel finden, um in den Lupinen den Gehalt an bitteren Alkaloiden, die für den Organismus schädlich sind, zu verringern. Da eine Stickstoffdüngung bei der Lupine ohne Einfluß bleibt, da sie sich den nötigen Stickstoff aus der Luft zu holen vermag, so suchten Verff. den Einfluß physikalischer Faktoren, wie Bestrahlung und Feuchtigkeit, zu bestimmen. Für diese Versuche wurden Reinzuchtsamen von Lupinus angustifolius verwendet, sie wurden ohne jede Düngung in gewöhnlicher Erde in Töpfe gepflanzt und die Töpfe in verschiedene Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe wurde dem diffusen Licht ausgesetzt, das mittels einer Zeltbahn ohne Dach hergestellt wurde, die gegen Osten, Süden und Westen schützt. Es wurden die Mengen des zugeführten, wie die des verdampfenden Wassers gemessen. Die Kontrolltöpfe waren freigelassen worden und einige von ihnen unbepflanzt. Die Feuchtigkeit wurde innerhalb der einzelnen Gruppen konstant gehalten, und zwar in verschiedenen Graden zwischen 60 und 20% der Wasserabsorptionskraft des Bodens.

Aus den Versuchen ergab sich folgendes:

1. Die Lupinen, die bei diffusem Licht aufwuchsen, blühten und reiften zuerst.

2. Von diesen waren die letztblühenden diejenigen, die bei einem Feuchtigkeitsgrad von 30% gehalten worden waren.

3. Die Verdunstung steigt bis zu einem Maximum an; sie entspricht dem Fortschreiten der Blüte und nimmt danach wieder ab.

4. Je feuchter der Boden ist, um so größer ist die Verdunstung.

5. Die Höhe der Pflanze, die Stieldicke, sowie die Menge und Länge der Schoten steigt mit dem Grade der Bodenfeuchtigkeit.

6. Diejenigen Pflanzen, die bei diffusem Lichte aufwuchsen, zeigten kleinere Größenverhältnisse.

[1]) Denkschriften des Nationalen Polnischen Instituts für Landwirtschaft in Pulawy, Bd. 4, Abt. A, Krakau 1923; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. 1, Nr. 2, 1925, S. 560.

7. Das Gewicht der Pflanze, die Menge und das Gewicht der Schoten, das 1000 Korngewicht, das Gewicht des Stieles ebenso wie das aller oberirdischen Pflanzenteile steigt mit dem Feuchtigkeitsgrade.

8. Die Pflanzen, die im Schatten wuchsen, haben in allen ihren Teilen ein geringeres Gewicht.

9. Die Bodenfeuchtigkeit und die Sonnenbestrahlung beeinflussen den Alkaloidgehalt der Körner.

Im Vergleich zu den Körnern, die als Saatgut für diese Versuche verwendet worden war, zeigten deren Nachkommen:

a) bei einem Feuchtigkeitsgrade von 20% einen 50% höheren Alkaloidgehalt als die Samen des verwendeten Saatgutes.

b) bei einem Feuchtigkeitsgrade von 35 bis 50% war der Alkaloidgehalt der Nachkommen geringer als derjenige der Muttersamen.

c) bei einem Feuchtigkeitsgrade von 65% verhielt sich der Alkaloidgehalt wie unter a).

Was die Besonnung anbetrifft konnte man feststellen: Die im Schatten gezogenen Pflanzen enthielten weit mehr (fast doppelt so viel) Alkaloide als die Pflanzen, die unter den gleichen Feuchtigkeitsverhältnissen, jedoch bei normaler Besonnung aufwuchsen.

Die als Saatgut verwendeten Körner enthielten 0.68% Alkaloide, die Samen der unter normaler Besonnung gewachsenen Pflanzen 0.35% und die im Schatten gezogenen Pflanzen 0.82%.

Die Körner von Pflanzen, die bei diffusem Licht gezogen worden waren, hatten also 2.5 mal so viel Alkaloide wie diejenigen, die unter normalen Verhältnissen gereift waren.

In bezug auf den Einfluß der Feuchtigkeit kann man schließen, daß der Alkaloidgehalt um so größer wird, je weiter sich der Feuchtigkeitsgrad von dem für die Pflanze günstigsten Grade — einerlei ob nach oben oder unten zu — entfernt.

Diese Ergebnisse stehen, soweit es die Besonnung anbetrifft, im Gegensatz zu den Resultaten der Untersuchungen, die A. Goris und H. Deluard ausgeführt hatten, denen zufolge der Alkaloidgehalt in den Blättern der Tollkirsche, bei Pflanzen, die im Sonnenlicht wachsen, größer ist als bei jenen, die im Schatten gedeihen. Verff. meinen jedoch, daß hier nur ein scheinbarer Widerspruch vorliege. Die Alkaloide bilden sich, wie alle Stickstoffverbindungen, in den Blättern und gelangen erst dann in die Samen, wobei sie an der

Albuminsynthese teilnehmen. Man weiß noch nicht genau, welche Rolle die Alkaloide in dieser Synthese spielen. Verff. sind der Ansicht, daß, wenn diese Synthese unter den für das Pflanzenwachstum günstigsten Bedingungen stattfindet, die Menge der Alkaloide geringer sein muß. Alle Abweichungen vom Optimum für das Pflanzenwachstum, einerlei ob es sich um eine Verminderung oder Steigerung des Feuchtigkeitsgrades oder der Besonnung handelt, können den Alkaloidgehalt der Körner verändern. [Pfl. 472] Gericke.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Katalasewirkung bei autotrophen Pflanzen.

Von **Mihovil Gracanin** [1]).

Verf. beschreibt die Katalaseaktivität während der Keimung der Samen einiger Kulturpflanzen und gibt eine Methode zur Bestimmung der Katalasewirkung. Ferner wird die Einlagerung der Katalase in der Samentesta und in den übrigen Samenteilen sowie die Verteilung und Akkumulation der Katalase in den einzelnen Organen während der Entwicklung der Pflanzen behandelt. Die Versuchsergebnisse sind folgende:

1. Die Versuche mit den Samen von Pisum sativum, Avena sativa, Hordeum vulgare, Zea mays, Pisum arvense und Sinapis alba haben gezeigt, daß im Laufe der Keimung der Samen die Aktivität der Katalase äußerst intensiv steigt und ihr Maximum spätestens am fünften Tage erreicht. Bei den Samen von Pisum sativum und Sinapis alba sinkt die Katalaseaktivität am ersten Tage, worauf sie wieder rasch zu steigen beginnt, während bei den anderen Versuchspflanzen die Katalaseaktivität schon am ersten Tage der Keimung der Samen steigt. Die Kurven der Katalaseaktivität im Laufe der Keimung der Samen sind beinahe insgesamt analog.

2. In den Samen der geprüften dikotyledonen Pflanzen Pisum sativum, Lupinus angustifolius, Sinapis alba und Citrus nobilis ist die Katalase hauptsächlich im Embryo und in den Kotyledonen eingelagert bzw. bei der monokotylen Zea mays im Endosperm und im Embryo. Die Testa aller geprüften Pflanzen wies in der Regel einen bloß unbedeutenden Katalasegehalt auf, woraus sich schließen läßt,

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 168, Heft 4/6, S. 429—442, 1926.

daß der Katalase eine bestimmte Funktion bei dem Abbau der zusammengesetzten Stoffmoleküle während der Keimung des Samens und der Entwicklung der Pflanzenorgane zukommt.

3. Durch das Studium der Katalaseaktivität in den Kotyledonen, Wurzeln und Stengeln bei der Keimung von Pisum sativum und Pisum arvense wurde festgestellt, daß dieselbe in den Kotyledonen bis zum fünften Tage steigt, worauf sie abfällt. In den Wurzeln steigt die Katalasetätigkeit sofort, wenn auch in geringem Maße, und hält sich eine bestimmte Zeit hindurch in annähernd konstanter Höhe. In den Stengeln steigt der Katalasegehalt schon vom ersten Tage an, die Aktivitätskurve steigt rascher an als in der Wurzel, und nähert sich stets der abfallenden Kurve der Katalasetätigkeit in den Kotyledonen.

4. Die Versuche mit den vollkommen entwickelten Pflanzen Lupinus angustifolius, Medicago sativa und Zea mays haben tatsächlich gezeigt, daß die Akkumulation der Katalase hauptsächlich in den Blättern und Wurzeln lokalisiert ist, weitaus weniger in den Stengeln. Diese Erkenntnis beweist wiederum, daß die Katalase eine physiologische Funktion hauptsächlich in den Organen ausübt, deren Zellen eine erhöhte Lebenstätigkeit aufweisen.

[Pfl. 465] Gericke.

Der weiße Steinklee (Bokharaklee) als Gründüngungs-, Samen- und Futterpflanze.

Von Prof. Dr. **Franz Schindler**[1]).

Die im großen versuchte Verwendung des Bokharaklees zur Gründüngung hat in den Rübenwirtschaften Steinitz, Pawlowitz und Holics in Südmähren den Beweis erbracht, daß er für die dortigen klimatischen und Bodenverhältnisse die beste Gründüngungspflanze darstellt. Man hat sich in dieser Gegend in der Kriegs- und Nachkriegszeit dem Bokharaklee zugewandt, weil bei ihm der Saatgutbedarf ein weit geringerer ist, als bei der bis dahin zur Stoppelsaatgründüngung benützten Ackerbohne und Erbse. Die Jugendentwicklung der letzteren fällt in den Hochsommer, während die Untersaat des Bokharaklees dann mit ihrer Pflahlwurzel schon tief in den Boden eingedrungen ist. Des weiteren muß berücksichtigt werden, daß er, was die Erzeugung an grüner Masse und auch die Menge des dem

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1926, Heft I, S. 729.

Boden zugeführten Stickstoffs betrifft, der Ackerbohne und Erbse nicht nachsteht. Dazu kommt noch, daß sich der zur Samengewinnung gebaute Bokharaklee als Vorfrucht der Zuckerrübe überraschend gut bewährt hat. Dies legt den Gedanken nahe, daß der Bokharaklee in kontinentalen Klimagebieten mit leichten, jedoch nicht kalkarmen oder mittels Kalkzufuhr meliorierten Böden, dieselbe Aufgabe als Pionier der Ackerkultur zu erfüllen berufen wäre, wie sie der Lupine auf dem Sandboden Norddeutschlands zugefallen ist.

Seine einzigen Nachteile sind, daß er die Verunkrautung des Ackers fördert, und daß er als Futterpflanze geringen Wert hat. Was den ersten Punkt betrifft, stellt die mit dem Zuckerrübenbau verbundene intensive Hackarbeit das sicherste Gegenmittel dar. Der Widerwillen der Tiere gegen den Bokharaklee aber hängt hauptsächlich mit seinem hohen Kumaringehalt zusammen, dem man versuchen müßte, auf dem Wege der Umzüchtung beizukommen.

[Pfl. 485] O. v. Dafert.

Über die Wiesendüngung mit Gülle unter besonderer Berücksichtigung der Verwertung des Güllestickstoffs bei der Grünfuttererzeugung.

Von **P. Liechti** und **E. Ritter**[1]).

Die Verff. haben ein für die schweizerische Landwirtschaft außerordentlich wichtiges Problem eingehend studiert. Vor allem war die Frage zu beantworten, wie hoch die jährlichen Güllestickstoffgaben am vorteilhaftesten zu bemessen seien. Auf einem leichten bis mittelschweren, kalkarmen, sandigen Lehmboden wurden Wiesenlandparzellen von je 50 *qm* der Düngung unterworfen. Die umfangreichen und sorgfältigen Versuche, deren Resultate in 13 mehrseitigen Tabellen zusammengestellt sind, zeitigten die folgenden Hauptergebnisse:

1. Bei der Gülledüngung der Wiesen ergeben nur größere Güllemengen eine gute Stickstoffwirkung, kleine Güllemengen, wie auch wiederholte, geben unverhältnismäßig hohe Stickstoffverluste durch Verdunstung.

[1]) Landwirtschaftl. Jahrb. der Schweiz, Bd. 35, S. 1; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, 1926, Nr. 1, S. 110.

2. Mit den großen Güllemengen gelangen große Kalimengen in den Boden, die von der Pflanze nur bei parallel angewandter großer Phosphorsäuredüngung ausgenutzt werden können.

3. Große Güllemengen ergeben ein kalkarmes Futter, es muß daher durch starke Kalkdüngung dieser Wirkung der Gülle entgegengearbeitet werden.

4. Eine Kalkung des Bodens bewirkt eine Qualitätsverbesserung des Futters und eine Erhöhung der Ernteerträge.

5. Bloße Kali-Phosphatdüngung erzielte stets kleinere Ernteerträge als Gülle mit Phosphatdüngung.

6. Jede Düngung bewirkt eine Vereinfachung des botanischen Bestandes, die Kleearten werden zurückgedrängt, das Futter wird indes nicht eiweißärmer.

7. Düngungs- und Witterungsverhältnisse beeinflussen den Wassergehalt des Grases wenig, auf ungedüngten Parzellen ist das Gras am wasserärmsten.

8. Stickstofffreie Düngung ergibt ein qualitativ besseres Gras, aber nicht so hohe Ernteerträge wie Stickstoffdüngung. Die Rentabilität der Stickstoffdüngung ist wesentlich höher.

9. Bei Unmöglichkeit einer Stickstoffdüngung kann durch bloße Kali-Phosphordüngung dennoch eine hohe Stickstoffernte erzielt werden, die bei den angeführten Versuchen bei ungekalkten Parzellen 40 bis 200 *kg* und bei gekalkten 70 bis 230 *kg* pro *ha* und Jahr betrug.

[Pfl. 480] Gericke.

Beitrag zur Sortenkunde der Frühkartoffeln.

Von **H. H. Wick**[1]).

Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich in der angewandten Methode von den bisherigen Beiträgen zur Sortenkunde. Sie lehnt sich in vielen Punkten an die Arbeit Schäfers[2]) an, unterscheidet sich von ihr durch Erweiterung der Beobachtungsmomente, und durch das Bestreben, möglichst viele zahlenmäßig erfaßbare Merkmale aus absoluten Zahlen in relative Werte umzusetzen. Ob diese Methode Berechtigung hat, ist nicht von vornherein zu ent-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1927, Bd. 74, Heft 4, S. 241.
[2]) Dissertation, Göttingen 1924; Studium zur Morphologie der Kartoffelpflanze.

scheiden. Die Ergebnisse der folgenden Jahre können erst Klarheit darüber bringen.

Als Vorbemerkung zu der Zusammenstellung der verschiedenen Kartoffelsorten nach ihren Haupterkennungsmerkmalen schreibt der Verf. folgendes:

Im folgenden ist versucht worden, die Sorten nach ihren Haupterkennungsmerkmalen zu ordnen. Dabei sind nur die Merkmale berücksichtigt, die nach den einjährigen Beobachtungen einen genügend kleinen Variationskoeffizienten aufwiesen, der die Eigenschaft als wenig modifizierbar kennzeichnete. Die ganze Aufstellung trägt nur vorläufigen Charakter und soll als Beispiel einer künftigen sortenkundlichen Eingruppierung dienen, die im Laufe der Jahre entsprechend den Beobachtungen ergänzt und abgeändert werden kann.

Bei der Aufstellung sind nach Möglichkeit nur solche Eigenschaften benutzt, die als morphologisch leicht feststellbar die Unterscheidung ermöglichen. Rein physiologische Merkmale sind tunlichst vermindert worden, wenn auch nicht immer auf sie verzichtet werden konnte. So ist die Reifezeit als Kennzeichen verwandter Sorten oft nicht zu umgehen. Im übrigen ist die Grenze zwischen morphologischen und physiologischen Eigenschaften oft nicht mit Sicherheit zu ziehen und verschiebt sich nach der Auffassung des Beobachters bald nach der einen oder anderen Seite.

Die Benutzung ist so gedacht, daß zunächst von allgemeinen großen Gesichtspunkten ausgegangen wird, ehe alle Eigenschaften zusammengefaßt werden, die eine bestimmte Gruppe gemeinsam hat. Die Zahlen geben an, wo leicht kenntliche Verschiedenheiten in Erscheinung treten. Das Verfolgen dieser Zahl gibt ein Charakteristikum der Sorte, das sich aber nur soweit in Einzelheiten und feinere Unterschiede verliert, als zur Kennzeichnung und scharfen Abgrenzung der nächstähnlichen Sorte nötig ist. Daraus geht schon hervor, daß bei weitem nicht alle Merkmale der betreffenden Sorte angeführt worden sind. Haben wir erst eine genaue Kenntnis, so wird sich in Zukunft die Charakterisierung einiger Sorten auf wenige, markante Eigenschaften beschränken können.

In dieser Zusammenstellung selbst teilt der Verf. nun die Kartoffelsorten, wie folgt, ein:

1. Kartoffelsorten, die durch Knolleneigenschaften leicht kenntlich sind,
2. Sorten, die durch Blüteneigenschaften leicht kenntlich sind,
3. Sorten, die nicht geblüht haben.

Wenngleich die Untersuchungsergebnisse nur für die örtlichen Verhältnisse des Göttinger Versuchsfeldes Geltung haben, so ist das umfangreiche Material (77 Sorten sind verglichen) sicherlich dazu angetan, unsere Kenntnis bezüglich der Sortenverhältnisse der Kartoffel wesentlich zu erweitern. [Pfl. 482] Giesecke.

Die allgemeinen klimatischen und bodenkundlichen Bedingungen des Gerstenbaues und die natürlichen engeren Anbaugebiete der Gerstentypen.

Von Prof. Dr. V. Novak [1]).

Die allgemeinen klimatischen und bodenkundlichen Bedingungen des Gerstenbaues können nur für die Haupttypen der Braugerste, nicht aber für die einzelnen Sorten festgestellt werden. Der Grund dafür ist in der großen Variabilität der Gerstesorten und den ungenauen meteorologischen Daten sowie auch im Mangel an bodenkundlichen Karten zu suchen. Geradeso wie die übliche mechanische und chemische Analyse der Gerste nicht immer für das genaue Beurteilen der Qualität der Braugerste ausreichend ist, da die Gerste gewisse latente Eigenschaften besitzt, so sind auch in den meteorologischen Verhältnissen ähnliche latente Eigenschaften zu suchen, die mit gewöhnlicher Apparatur nicht feststellbar sind.

Der Verf. sieht folgende klimatische und bodenkundliche Grundbedingungen für gute Braugersten als maßgebend an: Durchschnittliche Jahrestemperatur nicht viel unter 8° C, Meereshöhe ungefähr 300 bis 350 *m*, Jahresdurchschnitt der Niederschläge nicht viel über 600 *mm*. Er bemerkt, daß die Regel, nach welcher feuchtes Klima oder ein feuchtes Jahr den Gehalt an Eiweißstoffen im Gerstenkorn vermehren und dadurch seine schlechtere Qualität bedingen, im Widerspruch mit den klimatologischen Gesetzmäßigkeiten steht und es sollte die umgekehrte Regel gelten. Der Grund dafür liegt entweder

[1]) Mitteilungen der Tschechoslovakischen Akademie der Landwirtschaft 1926, II. Jahrg., Nr. 10, S. 1121.

in einem ungenügenden Beurteilen der Witterungseinflüsse und in der großen Variabilität der Sorten oder es muß vorausgesetzt werden, daß nicht die Menge der Eiweißstoffe im Gerstenkorn, sondern ihre spezifische chemische Zusammensetzung für die Qualität der Industriegersten maßgebend ist. Er empfiehlt die Korrelationen zwischen der Witterung im Verlauf der Hauptphasen der Gersteentwickelung (d. s. Keimung, Schossung, Blühen und Reifen) mit der Qualität und dem Ertrag des Kornes zu suchen.

Die Braugerste verlangt Böden mit vorzüglichen physikalischen Eigenschaften und mit neutraler Reaktion. Es entspricht ihr am besten mittlere, normale mechanische Zusammensetzung, die in idealer Weise bei den Lößlehmen zu finden ist. Mit Rücksicht auf das Klima sind für die Gerste nur die mitteleuropäischen Braunerden und echte oder degradierte Schwarzerden entsprechend; von den alluvialen Anschwemmungen sind nur lehmige Ablagerungen mit nicht zu hohem Stickstoffgehalt geeignet. Von den Rendzinaböden sind nur leichtere Varietäten zulässig. Der Verf. charakterisiert die grundsätzlichen Unterschiede bei den einzelnen Bodentypen mit Rücksicht auf die Ansprüche der aufrechten Gerste (Imperialtypen) und der nickenden Gerste des A-Typus (Hannasorten u. a.) und des C-Typus (Chevaliersorten). Er empfiehlt die eingehende Beobachtung der Witterungsverhältnisse für Zwecke der Pflanzenzüchtung und die Beurteilung der typischen Gerstenböden durch die bodenkundlichen Versuchsanstalten zu demselben Zwecke, damit die Verhältnisse, unter welchen die Züchtung der wichtigsten Sorten stattgefunden hat, genau charakterisiert werden können. [Pfl. 464] Gericke.

Studien über den Nutzwert von Gräsern und Kleearten unter dem Einfluß von Klima und Boden.

Von Dr. **E. Staerk**, Landsberg a. d. W. [1]).

Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen (23 Tafeln) über den Einfluß der klimatischen und Bodenfaktoren auf den Pflanzenbestand und Nutzwert der Dauerweiden, so weit sie an Hand der botanischen Analysen und einigen Weidetagsermittelungen abgeleitet werden konnten, faßt Verf. in folgende Sätze kurz zusammen:

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 817—838.

1. Das Klima übt auf die botanische Zusammensetzung nur geringen Einfluß aus, weil die geeignetsten Weidegräser sowohl im Flachland als auch bis zu Höhen von 500 m ü. d. M. fortkommen und die größeren Trockenperioden zu überstehen vermögen.

2. Das Klima wirkt — jedoch nur in Höhen über 300 m — auf die Leistungen der Dauerweiden merklich verringernd, je niedriger die durchschnittliche Jahreslufttemperatur und je kürzer die durch die Zahl die frostfreien Tage bestimmte Vegetationsdauer ist.

3. Das Klima wirkt auf die Leistungen der Dauerweiden steigernd, je größer die relative Luftfeuchtigkeit und die jährliche Niederschlagsmenge im allgemeinen, die Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode im besonderen ist, und je gleichmäßiger sich ihre Verteilung während dieser Periode gestaltet.

4. Die Bodenverhältnisse üben auf die botanische Zusammensetzung der Dauerweidenbestände einen Einfluß aus insofern, als durch höhere Grundfeuchtigkeit und größere wasserfassende Kraft von Untergrund und Oberkrume feuchtigkeitsliebende Pflanzen begünstigt werden.

5. Auch auf die Leistungen der Dauerweiden sind nur diejenigen Bodenfaktoren von Einfluß, die für den Grad der Bodenfeuchtigkeit ausschlaggebend sind.

6. Das Grundwasser spielt die entscheidende Rolle für den Weideertrag um so mehr, je größer der Mangel an Tageswasser ist, je schlechter der Boden mit dem Tageswasser haushält und je kleiner sein natürlicher Gehalt an leichtaufnehmbaren Pflanzennährstoffen ist.

7. Der Einfluß der physikalischen Bodenbeschaffenheit von Oberkrume und Untergrund ist beschränkt auf das Verhalten der Bodenstruktur zu den Wassermengen, die in Form von Niederschlägen oder aus tieferen grund- und quellwasserführenden Schichten zugeführt werden.

8. Der Einfluß der mineralischen Beschaffenheit der Bodenschichten ist um so geringer, je ungünstiger sich die Feuchtigkeitsbedingungen im vorbezeichneten Sinne für den Pflanzenbestand der Weide gestalten.

Hiernach hat man zur Aussaat nur diejenigen Gräser heranzuziehen, die den natürlichen Wachstumsfaktoren am besten angepaßt sind. Es ist Wert auf die richtige Auswahl der wertvollsten Nutzgräser und ihrer leistungsfähigsten Herkünfte oder Zuchtsorten zu

legen. Der Kreis der für das deutsche Binnenland brauchbaren hochwertigen Nutzgräser ist nur sehr klein. Verf. bespricht sie in einem umfangreichen Teil der Arbeit, während sehr einfach zusammengesetzte Samengemische am anderer Stelle[1]) mitgeteilt wurden. Auf Dauerweiden wird die höchste Leistungsfähigkeit nur erreicht werden, wenn an der Pflanzenauswahl eine strengere Kritik als bisher geübt wird. [Pfl. 457] G. Metge.

Wann kommen die höheren deutschen Getreideernten?

Von **Paul Joel**[2]).

Die beachtenswerte kleine Abhandlung beschäftigt sich verhältnismäßig eingehend mit der Frage, warum die mit allen Anstrengungen erstrebte Steigerung des Getreideproduktion ausbleibt.

„Wenn wir der Ursache nachspüren, die diesen ganzen Feldzug zur Erzwingung höherer Getreideernten schon in seiner ersten Entwicklung zum Scheitern brachte, so gelangen wir zu einem ganz merkwürdigen Ergebnis. Die Saatzucht hat die Landwirtschaft auf den richtigen Weg verwiesen, denn nur über die Ausschaltung des unnatürlichen dichten Pflanzenwachstums durch Aussaat vollkommener Samenkörner in einer Weise, die ihrem Entwicklungsbedürfnis und dem der aus ihnen hervorgegangenen Pflanzen entspricht, führt der Weg zum natürlichen freien expansionsfähigen Getreidewachstum mit seinen höheren Erträgen. Aber die Saatzucht hat dabei versäumt, den Begriff „vollkommenes Samenkorn" zu präzisieren....

Solange nicht das deutsche Getreidepflanzenwachstum auf die einheitliche Grundlage eines Saatgutes von bestimmtem höchsten Tausendkorn-Gewicht gestellt wird, solange fehlt der Landwirtschaft jeder Maßstab, an dem sie die Zweckmäßigkeit aller ihrer auf die Erzielung guter Ernten gerichteten Maßnahmen nachprüfen kann, solange ist sie nicht imstande, höhere Getreideernten zu erzielen, überhaupt rationellen Getreideanbau zu betreiben."

Dann geht der Verf. des Näheren auf die Bedeutung des Tausendkorn-Gewichts zur Verbesserung der Zuchteigenschaften und der Pflanzenentwicklung ein und erläutert, daß die Bodenbearbeitung, die

[1]) E. Staerk, Untersuchungen über den Pflanzenbestand auf Dauerweiden des mitteldeutschen Binnenlandes. Kühn-Archiv, Bd. IX, 1925.
[2]) Zeitschrift für Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 2, S. 5.

Verbesserung der Wasserverhältnisse und die Düngungsmaßnahmen nicht vermocht haben, die Ernten wesentlich zu steigern.

Das Tausendkorngewicht bietet keine vollständige Erklärung dafür, was ein vollkommenes Samenkorn ist, aber es ist die einfachste Formel, mit der die Güte eines Saatgutes ausgedrückt werden kann und auch dem einfachsten Landwirt auffaßbar und sinnlich wahrnehmbar ist. Wenn die deutsche Landwirtschaft veranlaßt werden kann, ein bestimmtes hohes Tausendkorngewicht ihres Samengutes als eine unumgängliche Notwendigkeit zu betrachten, dann wird auch dessen Auslese in Angriff genommen. Die Durchführung dieser Auslese und die sinngemäße Verwendung dieses Produktes bedeutet nicht etwa nur den Abschluß einer auf die Verbesserung des Getreidewachstums gerichteten Bewegung, sondern vielmehr den Anfang einer neuen Epoche des Getreideanbaues und damit auch der Saatzucht, deren Errungenschaften heute so wenig erkannt und anerkannt werden, weil ihre Wirksamkeit unter den derzeitigen Verhältnissen so gut wie latent bleiben muß.

[Pfl. 484] Giesecke.

Ein Beitrag zur Frage: Hat der Atmungsprozeß abgeernteter Pflanzen Bedeutung für die exakte Durchführung eines Vegetationsversuches?

Von Dipl.-Ing. Dr. phil. **F. Giesecke**[1]).

Nach einer kurzen Besprechung des Atmungsprozesses der Pflanzen, der Methoden, die Größe der Atmung festzustellen, geht der Verf. auf die Faktoren ein, die die Atmung im besonderen beeinflussen. Der experimentelle Teil der Arbeit erstreckt sich auf die Ermittelung der durch die bei Vegetationsversuchen üblichen Manipulationen (Trocknen, Mahlen) hervorgerufenen Substanzverluste.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden kleinen Arbeit ist zu ersehen, daß

1. bei Lagerung ein Trockensubstanzverlust eintritt, der mit der Höhe des Wassergehaltes und bei steigender Trocknungstemperatur zunimmt,

2. sich hieraus die größten Substanzverluste in den ersten Tagen nach der Ernte — gemäß ihres Wassergehaltes — ergeben,

3. der Verlust beim Korn größer ist als beim Stroh,

[1]) Sonderabdruck der Landwirtschaftlichen Versuchsstation 1926.



4. das Licht beim Atmungsprozeß keine Rolle zu spielen scheint.

Aus diesen Teilergebnissen resultiert als Gesamtergebnis, daß bei der üblichen Verarbeitung der Ernte der Vegetationsversuche durch die Lagerung und Vortrocknung Trockensubstanzverluste auftreten, deren Höhe sehr beträchtlich sein kann, die ihrerseits von dem Wassergehalt, von der Lagerungstemperatur und -länge abhängt.

Durch diese Trockensubstanzverluste können bei der Berechnung der Analysenresultate Fehler entstehen, die zu eliminieren anzustreben ist. Daß diese nun aber von verschiedenen Faktoren abhängig sind und die Größe derselben bei verschiedener Lagerungsart stark differieren kann, geht aus den verschiedenen Versuchen hervor. Diese Differenzen wären nur zu vermeiden, wenn die Proben möglichst schnell bei einer Temperatur von 100° C getrocknet würden, denn bei dieser Temperatur sind die Verluste so gering, daß sie praktisch keine Rolle spielen. Dieser Forderung stehen nun aber gewisse technische Schwierigkeiten entgegen und es wird wohl vorerst nichts anderes übrig bleiben, als durch Umrechnung der bei der Lagerung erhaltenen Trockensubstanz auf die bei der Ernte ermittelten Werte derselben die Fehlerquelle auszuschalten, wobei es natürlich selbstverständlich ist, daß alle Proben eines Versuches gleich behandelt werden, und daß die Temperatur und die Länge der Lagerung bei allen dieselbe sein muß.

[Pfl. 481] Giesecke.

Die Wirkung der Bodenalkalien auf das Pflanzenwachstum.

Von **F. S. Harris**[1]).

Es werden die Ergebnisse von über 18 000 Bestimmungen über die Wirkung der Bodenalkalien auf die Keimung und das Pflanzenwachstum gebracht, aus denen folgende Schlüsse gezogen werden können:

Die Wirkung der verschiedenen Bodenalkalien auf das Pflanzenwachstum und die Menge der Alkalien, die zur Hemmung des Gedeihens der Pflanzen vorhanden sein müssen, ist sowohl für den Landwirt der trockenen Gebiete von großer praktischer Bedeutung als auch für die Wissenschaft von hervorragendem Interesse.

[1]) Nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, 1925, S. 818.

Nur einhalb mal soviel Alkalien hemmen in sandigen Böden das Pflanzenwachstum als in Lehmböden. Die einzelnen Anbaupflanzen schwanken sehr in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Alkalisalze. Für die gewöhnlich vorkommende Alkalimischung sind sie im Sämlingsstadium in folgender Reihenfolge widerstandsfähig: Gerste, Hafer, Weizen, Luzerne, Zuckerrübe, Mais und Kanada-Felderbsen. Ergebnisse, die in wässerigen Kulturen über die Giftigkeit der Alkalisalze erzielt wurden, gelten nicht immer, wenn diese Salze dem Boden zugeführt werden. Die Keimungsenergie, die Menge an Trockenmasse, die Höhe der Pflanzen und die Zahl der Blätter pro Pflanze werden gleichmäßig durch das Vorhandensein von Alkalisalzen beeinträchtigt. Die Keimdauer der Saat wird durch das Vorhandensein löslicher Alkalisalze im Boden bedeutend verlängert. Das Anion oder Säureradikal und nicht das Kation oder Basenrest bestimmt die Giftigkeit der Alkalisalze im Boden. Unter den verwendeten Säureradikalen war das Chlor entschieden am giftigsten, während sich das Natrium als der giftigste Basenrest erwies.

Die hemmende Wirkung der Alkalisalze ist nicht immer proportional dem osmotischen Salzdrucke.

Die Reihenfolge in der Giftigkeit der Bodensalze ist die folgende: Natriumchlorid, Kalziumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumnitrat, Magnesiumchlorid, Kaliumnitrat, Magnesiumnitrat, Natriumkarbonat, Kaliumkarbonat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat. Die gegensätzlichen Wirkungen zusammengesetzter Salze waren im Boden nicht so groß wie in den wässrigen Kulturen. Der Prozentsatz der Bodenfeuchtigkeit beeinflußt die Giftigkeit der Alkalisalze.

Salze, die dem Boden im trockenen Zustande zugeführt werden, üben keine so nachteilige Wirkung aus wie jene, die in gelöstem Zustande in den Boden gelangen.

Böden, die mehr als die nachfolgenden Prozentsätze an löslichen Salzen aufweisen, werden wahrscheinlich nicht imstande sein, Durchschnittsernten hervorzubringen, ohne daß man ihnen eine entsprechende Verbesserung angedeihen läßt. Im Lehm: Chloride 0.3 %, Nitrate 0.4 %, Karbonate 0.5 %, Sulfate über 1 %, im gewöhnlichen Sand: Chloride 0.2 %, Nitrate 0.3 %, Karbonate 0.3 % und Sulfate 0.6 %.

[Pfl. 473] Gericke.

Untersuchungen über die Dicke der Schale verschiedener Weizensorten, ihren Bau und Einfluß auf die Beizempfindlichkeit.

Von Dr. M. Zeuschner, Breslau[1]).

Nach O. Appel[2]) wird in einem „Normalsteinbrandjahr" der Schaden bei Winterweizen in der Provinz Sachsen auf 6.5 Millionen Goldmark geschätzt. Zucht brandfester Sorten und Abtötung der Brandsporen mittels geeigneter Beizmittel sind die Gegenmaßnahmen. Zur Erforschung der Ursache von Beizschäden erörtert Verf. die Frage, ob die Schalendicke einen Einfluß auf die verschiedene Beizempfindlichkeit der Sorten auszuüben vermag. Hierzu wurde gearbeitet über: Mikroskopische Untersuchungen über die Schalendicke und ihre Ursache, Keim- und Beizversuche, Wasseraufnahmeversuche, mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Samenschale, chemische Analysen. Die Schlußergebnisse sind folgende:

1. Jede der untersuchten Weizensorten hat eine spezifische mittlere Schalendicke. Ein besonderer Unterschied der Schalendicke zwischen den Unterarten Trit. vulgare und Trit. compactum besteht nicht.

2. Ein Zusammenhang zwischen Kornfarbe und Schalendicke konnte bei den untersuchten Sorten nicht festgestellt werden.

3. Die verschiedene Dicke der Schale wird hervorgerufen durch den Bau der Fruchtschale, weniger durch den der Samenschale. Bei den dickschaligen Sorten zeigt die Fruchtschale im Gegensatz zu den dünnschaligen ein lockereres Gefüge mit vielen Luftlücken. Eine wichtige Ursache für die verschiedenen Schalendicken ist ferner die Variabilität der Reihenzahl der Mutterzellen. Die dünnschaligen Sorten haben nur eine, die dickschaligen meist zwei Reihen Mittelzellen.

4. Die einzelnen Sorten zeigen eine ganz verschiedene Keimgeschwindigkeit.

5. Die Schädigung durch Formaldehyd-Beize macht sich besonders in der Verzögerung der Keimgeschwindigkeit bemerkbar. Die Sorten sind verschieden widerstandsfähig gegen die Beize.

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, S. 611—645.
2) O. Appel: Die wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1921, Heft 314.

6. Die Keimgeschwindigkeit und Beizempfindlichkeit gegen Formaldehydlösung stehen in negativer Korrelation.

7. Die Schalendicke als solche hat keinen Einfluß auf die Keimgeschwindigkeit oder Beizempfindlichkeit der Sorten. — Die Samenschale, insbesondere die Schichten des sog. „inneren Integumentes" bilden eine selektiv-permeable Membran.

8. Außer an der von Schroeder[1]) gefundenen lokalen Eintrittsstelle in der Nähe der Kornbasis dringt Jodjodkalium innerhalb 24 Stunden auch an den anderen Stellen des Kornes ein, und zwar am schnellsten an der Kornbasis, dann an der Bauchseite zu beiden Seiten der Furche und am langsamsten an der Rückenseite.

9. Ein Zusammenhang zwischen der Schnelligkeit der Wasseraufnahme und der Beizempfindlichkeit oder Keimgeschwindigkeit konnte nicht festgestellt werden.

10. Die Befunde Nilsson-Ehles[2]), daß die Schichten des sog. inneren Integuments „zwei vollständig freie, ganz unabhängige Häutchen sind", konnten bestätigt werden, ebenso, daß das äußere Häutchen bei allen Sorten, sowie das innere bei den rotkörnigen Weizen außer der eigentlichen Zellstruktur noch mehr oder weniger deutlich sichtbare querverlaufende Zellen haben.

11. Diese beiden Häutchen sowie die Cuticula widerstehen konzentrierter Schwefelsäure und bleiben auch nach zehntägiger Keimung unverändert.

12. Zwischen den rotkörnigen und weißkörnigen Sorten macht sich ein deutlicher Unterschied im Bau des inneren Häutchens bemerkbar. Bei den ersteren ist es derb und zeigt deutliche Zellstruktur. Der Farbstoff füllt als homogene Masse oder in Form großer, runder Einschlüsse die Zellen aus. Die quer verlaufenden Zellen sind mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Bei den weißkörnigen Sorten ist das innere Häutchen zart und strukturlos, der Farbstoff tritt in fein verteilten, kleineren gelben Punkten auf. Querverlaufende Zellen sind nicht zu erkennen.

13. Der Einfluß des Baues der Samenschale auf die Keimgeschwindigkeit oder Beizempfindlichkeit ist nicht bestimmt zu er-

[1]) H. Schroeder: Über die selektiv-permeable Hülle des Weizenkornes. Flora, Bd. II, 1911, Heft 2.

[2]) H. Nilsson-Ehle: Zur Kenntnis der mit der Keimungsphysiologie des Weizens im Zusammenhang stehenden Faktoren. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. II, 1924, S. 183.



kennen. Wahrscheinlich wirken hier verschiedene Faktoren mit, zu denen der Bau der Samenschale gehört, oder durch welche er beeinflußt wird.

14. Es ist nicht ganz von der Hand zu weisen, daß auch die chemische Zusammensetzung des Kornes gemeinsam mit anderen Faktoren einen Einfluß auf die Keimgeschwindigkeit ausübt.

[Pfl. 456] G. Metge.

Kleine Notizen.

Das Verhältnis zwischen der Größe der Wasserstoffionenkonzentration, dem Kalkbedarf und der Thiozyanatfärbung des Bodens. Von S. I. Saint[1]). Es werden Vergleichsangaben für eine Reihe von Böden in bezug auf pH-Messungen nach der Chinhydronmethode und auf Kalkbedarfsbestimmungen nach der Methode von Hutchinson und McLennan gebracht, sowie hinsichtlich einer standardisierten Thiozyanatbestimmung. Der Zusammenhang zwischen den drei Bestimmungen wird sodann erörtert.

Dieser wird deutlicher, wenn man die Böden in zwei Gruppen, in leichte und schwere Böden einteilt. Die schweren Böden besitzen eine größere absorbierende Oberfläche und nehmen bei der Kalkbedarfsbestimmung mehr Basen auf, geben aber nicht unbedingt die entsprechend dunklere Thiozyanatfärbung. Organische Substanz erhöht den Kalkbedarf, ohne deshalb eine entsprechende Verdunklung der Thiozyanatfarbe zu bedingen. Die Farbe wird durch die Menge des vorhandenen Eisens beeinflußt.

Auch für ähnliche leichte Böden werden Daten gegeben mit verschiedener Thiozyanatfärbung, jedoch gleicher pH, gleichem Kalkbedarf, sowie gleicher titrierbarer Azidität im Thiozyanatauszug. Ferner werden Angaben über einen leichten und schweren Boden gemacht, die verschiedene Thiozyanatfarbe und pH-Werte, jedoch gleichen Kalkbedarf und gleiche titrierbare Azidität im Extrakt aufwiesen.

[Bo. 819] Gericke.

Der Säuregrad des Waldbodens bei der Bildung von Nitraten und Ammoniak. Von G. R. Clarke[2]). Die Bildung von Nitraten im Boden ist vorwiegend ein biologischer Oxydationsprozeß, der sich in drei verschiedenen Phasen vollzieht: in der Zersetzung der organischen Substanzen zur Bildung des Ammoniaks, in der Oxydation des Ammoniaks zu salpetrige Säure und schließlich in der Oxydation der letzteren zu Salpetersäure. Man ist allgemein der Ansicht, daß die Bildung und infolgedessen Anhäufung von Nitraten im Boden in einem gewissen Zusammenhang mit dem geringen Säuregrad des Bodens selbst stehe.

Aus den Untersuchungen des Verf. in Waldböden ergibt sich, daß tatsächlich der Säuregrad des Bodens einen gewissen Einfluß auf die Anhäufung des Ammoniaks und der Nitrate ausübt. Die Ammoniakansammlung ist stark in sauren Böden, viel reichlicher als in weniger sauren oder neutralen Böden, in ersteren jedoch starken Schwankungen unterworfen. Die Böden zeigen ein großes Vermögen zur Festhaltung des Ammoniaks in einem gewissen Feuchtigkeitszustand.

[1]) Trans. Faraday Society XX, S. 594, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I. 3, 813, 1925.
[2]) Oxford Forestry Memoirs N. 2, S. 27, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, I, 3, 808. 1925.

Die Nitrate finden sich in meßbaren Mengen in stark sauren Böden und sind offensichtlich vom Wechsel der Wetterverhältnisse unabhängig. In Böden mit geringem Säuregrad neigen sie gegen August hin einem Minimum zu. Tagsüber erleiden sie keine bemerkenswerten Veränderungen.

[Bo. 820] Gericke.

Über die Notwendigkeit einer Verbesserung in den Methoden der chemischen Analyse der Ackerböden. Von M a r c h a d i e r und G o u j o n[1]). Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über die Mikroben und den Parasitismus in seiner Beziehung zur Chemie der Böden vergleichen die Verff. die Analysenmethoden durch Lösungsmittel.

Für Kali im besonderen zeigt die Analyse von 16 Böden, daß das Verhältnis der Mengen von Fluorwasserstoff und der von Salpetersäure zwischen 1.3 und 10 schwankt, wodurch man die Resultate nicht vergleichen kann.

Die Untersuchung der Bodenreaktion gibt deutlich auch seinen Kalk- und Magnesiumreichtum zu erkennen. Die Azidität erscheint jedoch nur unter 1 pro Mille der Base, so daß ein Kalken schon unter 50 pro Mille notwendig wird.

Den Verff. zufolge ist das Verhältnis zwischen Phosphorsäure, Stickstoff und Kali folgendermaßen auszudrücken:

$$\frac{N + P_2O_5}{K_2O} = 0.8.$$

Dies ist ein Optimum, welches das relative Minimum der Gruppen K und (P/N) bestimmt.

Ebenso muß das Verhältnis

$$\frac{\text{salpetersäurelöslicher Kalk}}{\text{salpetersäurelösliches Magnesium}}$$

gleich oder höher als 1 sein.

Silizium, Aluminium und Eisen spielen noch eine unaufgeklärte Rolle. Der Schwefelgehalt des Bodens ist ebenfalls sehr ungleichmäßig.

Die Verff. verbreiten sich sodann noch über die Bedeutung des Mangans, ohne darüber zu einem Schluß kommen zu können.

Das Verhältnis

$$\frac{\text{Gesamt-}K_2O}{\text{Gesamt-}Na_2O}$$

ist stets höher als 1. [Bo. 822] Gericke.

Der Einfluß des Mangansulfats auf den Abbau der Stickstoffverbindungen im Boden. Von G. L e o n c i n i und F. A. R o g a i[2]). Mit der Annahme, daß dem Boden zugesetzte Manganverbindungen als oxydierende Katalysatoren bei chemischen und biologischen Prozessen im Boden beteiligt seien, ist noch nichts über die Möglichkeit eines Einflusses solcher Verbindungen auf die Bakterienvorgänge zu sagen, durch die der Stickstoff der Proteinverbindungen bis zum Ammoniak abgebaut wird. Eine langsame Abgabe des Sauerstoffs durch die Manganverbindungen könnte den Zersetzungsprozeß günstig beeinflussen und die Bildung von Ammoniak beschleunigen. Indessen kann hier einzig die Erfahrung entscheiden, ob es sich tatsächlich um einen katalytischen Vorgang handelt oder um eine Reiz- oder Hemmungswirkung des Manganions.

Die Verff. haben durch vorbereitende Versuche in wässrigen Lösungen von Harn, Asparagin, Azetamid und Fleischpepton beobachtet, daß das Mangandioxyd oder die Salze (Mangansulfat oder -chlorid) die Bildung von Ammoniak

[1]) Annales de la Science Agronomique, Jahrg. I, S. 32, Paris 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 3, S. 809, 1925.
[2]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie italiane, Bd. LVII, Heft 7—9, S. 282—295, Modena, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Heft 3, S. 875, 1925.

nicht fördern. Bei den in lehmigen und sandigen Böden gemachten Untersuchungen beobachteten die Verff., daß beim Abbau organischer Verbindungen, so von Blutmehl oder Eiweiß, das Mangan als Mangansulfat zugesetzt weder einen fördernden noch einen hemmenden Einfluß ausübt. Man darf daher den Schluß ziehen, daß das Mangan auf die Lebensvorgänge der Bakterien keinen Einfluß ausübe und daß somit weder aus den katalytischen Eigenschaften der Manganverbindungen noch aus einer physiologischen Reizwirkung des Manganions sich ein günstiger Einfluß ergebe.

Das Mangan hat keinen Anteil an der Festhaltung des Stickstoffes, der sich im Boden durch den Eiweiß- und Blutmehlabbau angehäuft hat, indessen darf anscheinend dem SO_4-Ion ein festhaltender Einfluß zugesprochen werden.

[Bo. 821] Gericke.

Darstellung und Löslichkeitsverhältnisse der Magnesiumphosphate im Vergleich zu Kalzium- und Aluminiumphosphaten und ihre Verwertung durch Hafer und Gerste. Von E. Ungerer[1]). Der Verf. faßt seine Versuche und Untersuchungen folgendermaßen zusammen:

Bei Darstellung des tertiären Magnesiumphosphates können je nach den Versuchsbedingungen (Temperatur, Mengenverhältnis der Reagentien) Verbindungen von sehr verschiedenem P_2O_5 Gehalt gewonnen werden, welche aus dem wasserärmeren oder wasserreicheren Salz bestehen oder aus Gemischen von sekundärem und tertiärem Phosphat. Ebenso kann dem sekundären Magnesium-(Kalzium)phosphat tertiäres beigemengt werden.

Tertiäres Magnesium-(Kalzium)phosphat ist in ausgekochtem Wasser bedeutend schwerer löslich als sekundäres; in CO_2-haltigem im Gegensatz zu den Kalziumphosphaten das tertiäre leichter als das sekundäre. Es wird hierfür eine Erklärung gegeben.

Die Löslichkeit der Magnesiumphosphate wird weder durch Kalziumkarbonat noch durch Natriumkarbonat (Hydroxylionen) beeinträchtigt, dagegen durch Magnesiumkarbonat (Mg-Ionen). Im Gegensatz dazu wird die Löslichkeit des Aluminiumphosphates durch CO_2-haltiges Wasser und durch Kalziumkarbonat vermindert, dagegen durch Natriumkarbonat (OH-Ionen) verstärkt. Hierfür wird eine Erklärung gegeben.

Entsprechend der guten Löslichkeit in CO_2-haltigem Wasser wird tertiäres Magnesiumphosphat im Gegensatz zu tertiärem Kalziumphosphat durch die Pflanzen (Hafer, Gerste) gut verwertet, indessen nicht besser als sekundäres Kalziumphosphat.

Die von M. v. Wrangell hervorgehobene drastische Wirkung des tertiären Magnesiumphosphats ist wie die des sekundären Kalziumphosphates eine P_2O_5-Wirkung, bedingt durch die gute Löslichkeit in CO_2-haltigem Wasser.

Aluminiumphosphat wird im Gegensatz zu andern günstig lautenden Ergebnissen in Übereinstimmung mit dem Löslichkeitsversuch bei Vorhandensein von Kalziumkarbonat fast ebenso schlecht verwertet wie tertiäres Kalziumphosphat.

Beim Studium der Ausnützungsfähigkeit schwer löslicher Verbindungen sollten stets neben dem Vegetationsversuch die Löslichkeitsverhältnisse in CO_2-haltigem Wasser, etwa nach dem bekannten Mitscherlichschen Verfahren, in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden. Sie stellen, wie in vorliegendem Versuch, eine wertvolle Ergänzung des Vegetationsversuches dar und bewahren uns vor voreiligen Schlußfolgerungen.

[D. 952] Gericke.

Mikrometrische Untersuchungen an Körnern der Gerstenähre. Von Dr. O. Kopecky[2]). Es wurde jedes einzelne Gerstenkorn in einer Ähre in bezug

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VII. Bd., A. 1926, S. 352.
[2]) Mitteilungen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft, II. Bd., 1926, Nr. 10, S. 1128.

auf absolutes Gewicht, Feuchtigkeitsgehalt, Trockensubstanz und Stickstoffgehalt untersucht und die Untersuchungsergebnisse in einer Tabelle zusammengestellt.

Die Arbeitsmethodik wurde in der Abhandlung „Anwendung der Mikrometrie bei den Untersuchungen des Gerstenkornes", veröffentlicht in den „Annalen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft", angeführt.

1. In der untersuchten (analysierten) Ähre liegt das schwerste Korn auf der linken Seite (von unten das achte). Die schwersten Körner liegen im unteren Drittel, das Korngewicht nimmt gegen die Ährenspitze ab, die obersten Körner sind jedoch leichter als die untersten. Diese Verhältnisse sind bei einzelnen Ähren verschieden.

2. Die auf der nickenden Seite der Gerstenähre befindlichen Körner sind bis jetzt immer schwerer gewesen.

3. Der Feuchtigkeitsgehalt der Körner ist verschieden. Es wurde konstatiert, daß die Feuchtigkeit der Körner im umgekehrten Verhältnis zur Lagerungszeit steht. Werden die Körner gleich nach der Ernte analysiert, so wird der höchste Gehalt an Feuchtigkeit festgestellt und die Schwankungen sind am größten.

4. Der Gehalt an Stickstoff ist in der untersuchten Gerstenähre ein ziemlich konstanter.

Die mikrometrischen Arbeiten werden vom Verf. fortgesetzt und die Ergebnisse derselben in kürzester Zeit veröffentlicht werden.

[Pfl. 463] Gericke.

Untersuchungen über physiologische Gleichgewichtszustände bei Pflanzen. Über die Abhängigkeit der Wachstumskonstanten von Mais (Zea Mays L.) von der Höhe der Stickstoffernährung. Von A. Rippel und O. Ludwig[1].

Die Versuche der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung:

Es wurde der Verlauf des Wachstums von Mais bei verschiedener Höhe der Stickstoffernährung verfolgt an der Hand der von Robertson aufgestellten Wachstumsformel mit den von Rippel angegebenen Erweiterungen. Die mit relativen Werten (Endwert und die zugehörige Zeit = 100) verglichenen Kurven zeigen eine um so intensivere Krümmung, je höher die Stickstoffernährung ist: Die Wachstumskonstante steigt mit steigender Höhe der Stickstoffzufuhr. Das ist offenbar eine Folge der Verschiebung des physiologischen Gleichgewichtszustandes der Pflanze, indem in dem aus Förderung und Hemmung aufgebauten System die Hemmungen bei höherer Stickstoffzufuhr relativ überwiegen.

Das zeigt sich auch darin, daß der bei verschieden hoher Stickstoffernährung zu entsprechenden Zeiten erreichte Ertrag relativ sehr verschieden ist. Dieser Wert nimmt mit fortschreitender Vegetationszeit ab; die Nährstoffeinheit (nach Baule) wird größer. Nach der Mitscherlichschen Ertragskurve sinkt die Ertragskonstante des Stickstoffs mit zunehmendem Alter. Auch dies ist eine Widerlegung der Mitscherlichschen Auffassung der Unveränderlichkeit der Ertragskonstanten für jeden Wachstumsfaktor, welche im Gegenteil eine fluktuierende Größe darstellt und daher nur eine Verwertung in dem von Rippel angedeuteten Sinne gestaltet.

[Pfl. 466] Gericke.

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser. Von F. Pichler[2]. Die Bekämpfung von Brandkrankheiten des Saatgutes durch Bestäuben mit fungizid wirkenden Mitteln ist in Amerika lange üblich und bürgert sich jetzt auch in

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 155, 1925, S. 133; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abtlg., 1926, Bd. 69, S. 89.

[2]) Chemiker-Zeitung, Bd. 49, 1925, S. 879; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, II. Abt., S. 126.

Deutschland mehr und mehr ein. Feldversuche kommen zur ersten Orientierung wegen zu großer Umständlichkeit nicht in Frage, die für die Untersuchung solcher Mittel geschaffenen Laboratoriumsmethoden befriedigen nicht restlos.

Verf. verfügt über ein Verfahren, daß sich schon bei Naßbeizmitteln bewährte und jetzt auch bei der Untersuchung von Trockenbeizmitteln gute Dienste leistete. Es wird einfach das Auskeimen der Brandsporen auf infiziertem Saatgut in Erde beobachtet. Die mikroskopische Untersuchung erfolgt am 6., 8. und 10. Tage nach der Auslegung. nach 10 Tagen ist die Prüfung abgeschlossen. Gleichzeitig mit dem Keimen der Sporen wird auch das Keimen des Saatgutes verfolgt, um eine etwaige keimschädigende Wirkung des untersuchten Präparates zu ermitteln. [Pfl. 469] Gericke.

Der Einfluß des Futters und des Sonnenlichts auf den Vitamingehalt der Milch. Von M. E. Luce [1]). Die Milch ein und derselben Kuh ist hinsichtlich ihres antirachitischen und wachstumfördernden Vermögens von verschiedenen Faktoren bedingt.

Die Fütterung der Kuh ist wahrscheinlich der bestimmende Faktor ihres wachstumsfördernden Vermögens. Erhält die Kuh Grünfutter, so fördert ihre Milch das Wachstum weit besser als wenn sie Trockenfutter bekommt, in dem keine fettlöslichen Vitamine vorhanden sind. Diese Tatsachen zeigen sich, einerlei ob die Kuh im Sonnenlicht oder in einem finsteren Stall gehalten wird. Die mehr oder minder große Bedeutung des Sonnenlichts geht aus den Versuchen nicht hervor.

Der antirachitische Wert hängt von der Ernährung der Kuh und wahrscheinlich auch von der Lichtmenge ab, der sie ausgesetzt wird.

Die Milch einer Weidekuh hat einen deutlich merkbaren, hohen antirachitischen Wert, die Milch von Kühen hingegen, die in finsteren Ställen gehalten werden, ist vom antirachitischen Standpunkt aus viel geringwertiger.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Tatsache mit dem an die Jahreszeit gebundenen Auftreten der Rachitis bei Kindern im Zusammenhang steht, insofern als die Milch im Sommer einen höheren antirachitischen Wert als im Winter besitzt. [Th. 950] Gericke.

Braucht das Kücken Vitamin C? Von Hart, Steenbock und Lepkoriky [2]) Vitamin C, das Antiskorbut-Vitamin, braucht anscheinend für Kücken in der Nahrung nicht anwesend zu sein. Gefüttert mit einer Vitamin C-freien Nahrung bekommen sie keine Skorbut, während ihre Lebern imstande sind, an Skorbut leidende Meerschweinchen zu heilen, wenn diese davon 3 *g* täglich erhielten. [Th. 946] Gericke.

Vergleich des Gehaltes von Frischhefe und der daraus hergestellten Trockenhefe an Vitamin B. Von A. Scheunert und M. Schieblich [3]). Bei der häufigen Verwendung von Trockenhefe zu Ernährungs- und Fütterungszwecken war es von Wichtigkeit, genau festzustellen, ob und in welchem Umfange bei der Herstellung des Trockenproduktes aus der Frischhefe ein Verlust an Vitamin B eintritt. Zu diesem Zwecke wurde die vom Einsiedler-Brauhaus in Einsiedel bei Chemnitz (Freistaat Sachsen) hergestellte Trockenhefe mit der in der Brauerei anfallenden Frischhefe verglichen. Zur Herstellung des Trockenproduktes wurde die Abfallhefe kurz vorgewaschen, entbittert, bis zum klaren

[1]) The Biochemical Journal, XVIII. Nr. 3—4, 716, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, I, 2, 616, 1925.

[2]) Journal biol. chem., Bd. 66, 813. 1925; nach Landbouwkundig Tijdschrift, Jaarg. 38, Nr. 452, 1926, S. 199.

[3]) Chemie der Zelle und Gewebe, Zeitschrift für die Probleme der Gärung, Atmung und Vitaminforschung, Bd. 13, Heft 1, S. 79—86, 1926.

Auswaschwasser nachgewaschen und dann dem Trockenapparat zugeführt, wo sie in dünner Schicht wenige Sekunden durch schwach gespannten Dampf indirekt einer Temperatur von etwas über 100° C ausgesetzt wird. Die Versuche wurden an wachsenden Ratten und an Tauben angestellt und führten zu dem Ergebnis, daß die untersuchte Trockenhefe sehr reich an Vitamin B ist. Der Vergleich mit der Frischhefe, aus der sie hergestellt wird, ergab, daß sie sich nur ganz geringgradig in ihrem Vitamin-B-Gehalt von dieser unterscheidet und ihr zahlenmäßig nicht ausdrückbar etwas unterlegen ist. Der in angeführter Weise ausgeübte Entbitterungs- und Trocknungsprozeß schädigt also den Vitamin-B-Gehalt nicht nennenswert. [Gä. 539] Schieblich.

Die Feinkrümelstruktur des Lehms als Bodenbearbeitungssystem. Von Dr. Kreth und Rubarth[1]). Das System der Feinkrümelkultur ist aufgebaut auf den Grundsatz: Tief feinkrümeln, flach pflügen. Die Arbeitsweise des Rubarth'schen Feinkrümelers besteht darin, daß das Gerät das Erdreich in nur 6 *cm* breite, senkrechte Schnitte zerlegt und es feingekrümelt zur Seite drängt. Das Gerät hat eine Arbeitsbreite von 30 *cm*, Tiefe bis 32 *cm* und kann durch 3—4 Pferde gezogen werden. [M. 286] Giesecke.

Betriebswirtschaftliche Fragen zur Feldbahn. Von Dr. Dubiel[2]). Bei der Verwendung der Feldbahn im landwirtschaftlichen Betriebe sind drei Betriebsarten zu unterscheiden: 1. Die Feldbahn mit festem und fliegendem Gleis mit Anschluß an Bahn oder den Ort der technischen Verwendung und Verarbeitung der Rohprodukte, vielfach Lokomotivbetrieb. 2. Die Feldbahn mit festem und fliegendem Gleis ohne Anschluß an die Bahn. Oft Verladerampe und 3. die Feldbahn nur mit fliegendem Gleis.

Beim Fall 1 ist der Wirkungsfaktor natürlich am größten, hier werden in starkem Maße Gespanne gespart. Der größte Teil der landwirtschaftlichen Betriebe ist auf die Fälle 2 und 3 angewiesen. Der Verf. errechnet nun die Kosten beim Mistfahren, Rüben- und Kartoffelfahren für den gewöhnlichen Gespannbetrieb und den Feldbahnbetrieb, bei dem letzteren werden gewisse Ersparnisse gezeitigt. Doch wird sich m. E. der Feldbahnbetrieb nur für größere Wirtschaften rentieren. [M. 287] Giesecke.

Vergleichsversuche mit einer Siemens-Schuckert 8 PS Bodenfräse. Von Dr.-Ing. Rudolf Posselt[3]). Zu den Bodenbearbeitungsmaschinen, deren Einführung in letzter Zeit betrieben wird, gehören die Bodenfräsen. In Österreich werden sie von seiten der Siemens-Schuckertwerke in drei Ausführungen in den Handel gebracht, und zwar: die 35 PS-Gutsfräse als größte, dann die 8 PS-Plantagenfräse und schließlich noch die 4 PS-Gartenfräse. Verf. hat nun für die zweite dieser Typen auf einem steierischen Gut in Mittelgebirgslage die Arbeitsleistung und den Brennstoffverbrauch und zwar unter Berücksichtigung der jeweils bearbeiteten Bodenart ermittelt. Auch wurde getrachtet, mit Hilfe eines eigens gebauten Apparates die Bodenfestigkeiten vergleichsweise zu erfassen, um Anhaltspunkte für das wirtschaftliche Arbeiten der Fräse zu gewinnen. Die Ergebnisse dieser Studien lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die 8 PS-Bodenfräse kann nur bei Verwendung eines billigen Brennstoffes, wie z. B. Petroleum, und beim ausschließlichen Arbeiten mit der größeren Geschwindigkeit mit dem Pflug wirtschaftlich in Wettbewerb treten. Hierbei ist Voraussetzung eine Benützungszeit im Mindestausmaß von 43 Tagen jährlich. Wenn die zu bearbeitende Fläche weniger als 52 *ha* mißt, muß unter-

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 17, S. 207.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1925, Nr. 11, S. 126.
[3]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1, S. 142, 1926.

sucht werden, ob andere Arbeiten, wie z. B. Mähen, Pumpen, Dreschen, Sägen usw., mit dem Fräsmotor wirtschaftlich durchführbar sind. Wird die Bodenfräse zum Antrieb einer Säge oder Pumpe benützt, so wäre hierbei zu beachten, daß der Motor nicht dauernd belastet wird. Die Brennstoffkosten erfahren bei der Teilbelastung aber keine erhebliche Verminderung, so daß sich für diesen Fall der Preis der nutzbaren PS-Stunde unter Bezugnahme auf eine Mindestbenützungszeit von 43 Betriebstagen im Jahr mit S 1 · 82 ergibt. Die Kosten werden also im Verhältnis zum elektrischen Betrieb für die gedachten Zwecke verhältnismäßig sehr hoch, so daß die Verwendung der Fräse in dieser Richtung nur ausnahmsweise in Betracht gezogen werden kann.

[M. 289] O. v. Dafert.

Das Laden von Akkumulatoren an Wechselstromnetzen. Von Ing. Krüger[1]). Als großer Mangel wurde es bisher auf dem Lande empfunden, daß die Ladung der Akkumulatoren erst durch geeignete Apparate, Umformer oder Gleichrichter, die den Wechsel- und Drehstrom in gleichgerichteten, niedriggespannten Strom umwandeln, stattfinden kann, und daß diese Gleichrichter in konstruktiver Hinsicht nicht den Anforderungen entsprachen, die an sie gestellt wurden. Der Verf. beschreibt nun eine neue Konstruktion, die durch Fortfall aller reibenden Teile ein störungsfreies Arbeiten gewährleisten soll.

Der Wirkungsgrad dieser an Hand von Abbildungen erläuterten Konstruktion beträgt bei kleinen Leistungen etwa 55—60%. Der Apparat arbeitet selbst bei Spannungsschwankungen des Netzes bis zu 10% und Frequenzschwankungen bis zu 4—5% unter oder über dem Sollwert funkenfrei weiter. Ausbleiben der Netzspannung ist ohne Bedeutung, da durch eine entsprechende Schaltvorrichtung der Ladevorgang selbsttätig überwacht wird.

[M. 283] Giesecke.

Die Hauptprüfung der Motorpflüge im Jahre 1925. Von Ernst H. Eckmann[2]). Der Verf. gibt eine ausführliche Wiedergabe der Prüfungsergebnisse der Hauptprüfung der Motorpflüge. 11 Motorpflüge unterzogen sich der Prüfung, die sich nicht nur auf Leistungsfähigkeit, sondern auch auf die Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Güte der geleisteten Arbeit und Preis der Maschinen erstreckte. Alle bei dieser Prüfung erhaltenen Urteile sind in der vorliegenden Abhandlung wiedergegeben. Zum Schluß kritisiert der Verf. recht scharf die Arbeit des Richterkollegiums.

[M. 290] Giesecke.

Literatur.

Festschrift zum 50 jährigen Bestehen der Versuchs- und Kontrollstation der Oldenburgischen Landwirtschafts-Kammer. 1876—1926. Herausgegeben von Prof. Dr. M. Popp, Vorsteher der Versuchs- und Kontrollstation zu Oldenburg.

Das 91 Seiten starke Heft zerfällt in drei Hauptteile. Im ersten Teil bringt es einen interessanten Abriß über die Entwicklung der Versuchs- und Kontrollstation von ihren Anfängen bis zum Jahre 1926 und ferner über die Versuchs- und Kontrolltätigkeit der Station in diesen Jahren. Der zweite Teil enthält den Bericht über die Tätigkeit der Versuchs- und Kontrollstation im

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 5, S. 16.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 21, S. 17.

Jahre 1925, und zwar die Kontrolltätigkeit der agrikulturchemischen und der milchwirtschaftlichen Abteilung und die wissenschaftliche Tätigkeit, die in 22 Feldversuchen, 5 Sortenanbauversuchen, zwei Weidedüngungsversuchen, 2 Weideansaatversuchen und 1 Grassorten-Anbauversuch bestand. Anschließend folgt eine Übersicht über die literarische Tätigkeit. Den dritten Teil bilden vier größere in der Versuchsstation ausgeführte Arbeiten: 1. Prof. Dr. M. Popp und S. Gericke, Wasserstoffionenkonzentration, Titrationsazidität und Kalkbedarf. 2. Prof. Dr. M. Popp und Dr. J. Contzen, die Wirkung verschiedener Phosphorsäure-Düngemittel. 3. Prof. Dr. M. Popp, Dr. W. Felling und Dr. R. Flöß, Vergleichende Düngungsversuche auf Acker und Wiese. 4. Dr. Riedel, Das Buttersalz.

Das sehr gut ausgestattete Heft wird einen interessanten Beitrag für die Geschichte der landwirtschaftlichen Versuchsstationen im Deutschen Reiche mit bilden. [Lit. 384] Gericke.

Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredelung in Berlin. Jahrgang 1925. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Gerlach, Prof. Dr. J. Buchwald und Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin[1]).

Nach Mitteilungen der Hauptverwaltung über die Entwicklung der vereinigten drei Institute berichtet Gerlach über die Tätigkeit des Instituts für Getreidelagerung und Futterveredelung. Es sind weite Gebiete der Agrikulturchemie in den Kreis der Betrachtungen gezogen. In der Vegetationsstation wurde gearbeitet über: Zellstimulation nach Popoff; Bestimmung der leichtlöslichen Bodenphosphorsäure und ihre ertragssteigernde Wirkung; Zugabe von kolloidaler Kieselsäure zur Kali- und Stickstoffersparnis im Boden; Wirkung der Bestandteile einer Stallmistdüngung. Einfluß der Änderung der Bodenreaktion auf das Pflanzenwachstum. Feldversuche betrafen: Bewässerungsversuche zu Kartoffeln; ertragssteigernde Wirkung einer Kohlensäurezufuhr auf dem Felde; Mangandüngung zu gelben Lupinen; Anbauversuche mit verschiedenen Lupinensorten bei engerem und weiterem Stande. Einsäuerungsversuche mit grünen Lupinen und grüner Serradella in Tongefäßen und kleinen, gemauerten Versuchssilos, ferner mit grüner Serradella und frischem Gras. Über die Prüfung des Silageverfahrens nach Vietze (warme Luft) und Völtz wird an anderer Stelle berichtet werden. Die chemischen und botanisch-bakteriologischen Laboratorien waren mit den zugehörigen Versuchen und Nachweisungen beschäftigt, auch wurden die neueren Untersuchungsverfahren, wie Neubauers und Mitscherlichs Bodenuntersuchungsmethoden, eingehendst durchgearbeitet.

Das Institut für Müllerei ist nach Buchwalds Bericht außerordentlich stark durch Behörden und Handel in Anspruch genommen. Die wissenschaftlichen Arbeiten waren vorherrschend mit Interessen der Müllerei und des Kleinhandels verknüpft, wie aus dem Bericht über die amtlichen Aufgaben, die Kontrollfähigkeit, Beratung, Gutachten hervorgeht. Der technische Betrieb in eigener Mühle gab zu wissenschaftlichen Arbeiten in reichem Maße Veranlassung.

Im Institut für Bäckerei wurden unter Neumann bearbeitet: Sortenprüfung, Beschaffenheit der Roggen- und Weizenernte 1925, Kornbestandteile, Ausmahlungsgrad des Mehles, Bestimmung in Brot; analytische Arbeiten; Schrote, Vollkornmehle, Brotfehler, Nährsalze, Kuchenuntersuchungen, Streumehle, Backhilfsmittel. Die Direktoren waren als Hochschul- und Fachkursdozenten tätig. [Lit. 391] G. Metge.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 64, 1926, Ergänzungsband I, S. 222—303.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 9. Heft. September 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Über Verwitterungs- und Umwandlungserscheinungen des eozänen Kalksteins von Heluan in der ägyptischen Wüste.

Von **E. Blanck** und **A. Rieser**[1]).

Das eozäne Schichttafelland in Unterägypten besteht hauptsächlich aus Kalksteinen, Mergelkalk, Mergel und untergeordnet auch aus Kalksandsteinen und Sandsteinen. Unter der steinigen Hamada, die, soweit nicht der Fels selber ansteht, alle Ebenen, Stufenränder, Berghänge, kurz das ganze Land bedeckt, liegt ohne jede Ausnahme eine äußerst trockene, salzreiche Schicht von 10 bis 50 *cm* Mächtigkeit.

Die Verff. untersuchten sowohl die in verschiedenen Schichten vorkommenden Kalkstücke, als auch die Oberflächenschicht und den Salzstaub aus verschiedenen Schichten.

Bezüglich der Verwitterung des Kalksteins kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß diese in ganz normaler Weise verlaufen ist, indem sich auf Kosten des in Lösung gegangenen kohlensauren Kalkes einerseits eine Vermehrung der silikatischen Anteile, andererseits eine solche des Magnesiumkarbonates eingestellt hat, denn die Analyse der Kalke ergab in Prozenten:

	Gesteinsbrocken		
	von der Oberfläche	aus dem Salzstaubboden (20 *cm* tief)	aus dem Salzstaubboden (50 *cm* tief)
HCl unlösl. Rückstand	1.45	0.86	0.59
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.97	0.35	0.42
CaO	53.30	55.26	55.50
MgO	1.28	0.44	0.51
CO_2	43.01	43.31	43.24
Feuchtigkeit	0.19	0.17	0.10

Wenngleich die Veränderungen als nicht sehr groß ermittelt worden sind, so weisen die Verff. doch darauf hin, daß u. U. die Denuda-

[1]) Chemie der Erde, 2. Band, 4. Heft, S. 489, 1926.

tionsvorgänge in der Wüste für eine schnelle Fortschaffung des aufbereiteten Materials sorgen können.

Aus den Analysen der Staubböden selbst geht hervor, daß sich in dem Staubboden der Hemada mit zunehmender Tiefe eine Umwandlung des kohlensauren Kalkes in Gips und Kalksilikat vollzogen hat, womit gleichzeitig eine Vermehrung des Kochsalzgehaltes parallel verlaufen ist.

Alle Analysenbefunde lassen darauf hindeuten, daß die Ausbildung des Gipses und Kalksilikates in den tieferen Zonen einem Auswaschungsvorgange von oben nach unten zu verdanken ist, denn die Verwitterung des Kalkgesteins erfolgt in ganz normaler Weise und auch die weitere Aufbereitung der Restprodukte des Kalkes verläuft im gleichen Sinne. Wie sich dagegen der Umwandlungsprozeß des kohlensauren Kalkes in schwefel- und kieselsauren Kalk im einzelnen vollzogen hat, läßt sich schwierig beantworten, insbesondere, woher die Schwefelsäure gekommen ist. Dagegen ist die Kalksilikatbildung durch Wechselwirkung von Kalk und Kieselsäure unter den besonderen klimatischen Verhältnissen des vorerwähnten Verbreitungsgebietes wohl zu erklären.

[Bo. 842] Giesecke.

Über den Einfluß äußerer Faktoren auf die Bodenstruktur.

Von **F. Giesecke**[1]).

In der vorliegenden Arbeit sollte der Einfluß gewisser Faktoren auf die Bodenstruktur untersucht werden. Von all den Faktoren, die an der Veränderung der Strukturverhältnisse der Böden teilnehmen, sind in den folgenden Untersuchungen hauptsächlich die Bodenbearbeitung, die klimatischen Einflüsse, insonderheit der Frost und die Niederschläge untersucht worden. Es wurde von 10 Böden die Wasserkapazität, die mechanische und chemische Zusammensetzung, die Hygroskopizität, das Nitrifikationsvermögen und die Fäulniskraft vor und nach der Bearbeitung ermittelt. Da es vorerst wünschenswert war vor allem erst einmal überhaupt die Art der Wirkung der Bearbeitung festzustellen, wurden die verschiedensten Böden zur Untersuchung

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Boden, Teil A, 1927, (Sonderabdruck).

herangezogen, von denen die Ergebnisse hier z. T. angeführt sein mögen:

Die Werte für die *Hygroskopizität* und *Wasserkapazität wurden*, wie folgt, durch die *Bearbeitung* verändert:

Bei Boden			Hygroskopizität gegenüber „unbearbeitet" erhöht %	Hygroskopizität gegenüber „unbearbeitet" erniedrigt %	Wasserkapazität erhöht %	Wasserkapazität erniedrigt %
Nr. 1	obere Schicht	humoser Sand	0.16 ± 0.03		2.17 ± 0.16	
	untere Schicht		0.00 ± 0.04		1.45 ± 0.09	
Nr. 2	obere Schicht			0.04 ± 0.10	0.37 ± 0.06	
	untere Schicht		0.02 ± 0.07		0.47 ± 0.06	
Nr. 3	obere Schicht	Sand	0.00 ± 0.01		0.01 ± 0.04	
	untere Schicht			0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.05	
Nr. 4	obere Schicht	sandiger Lehmboden	0.21 ± 0.02		0.82 ± 0.09	
	untere Schicht		0.02 ± 0.01		0.01 ± 0.06	
Nr. 5	obere Schicht		0.15 ± 0.02		0.55 ± 0.09	
	untere Schicht		0.05 ± 0.04		0.02 ± 0.07	
Nr. 7	obere Schicht	lehmiger Sandboden	0.01 ± 0.00		0.26 ± 0.09	
	untere Schicht		0.04 ± 0.01		0.19 ± 0.04	
Nr. 8	obere Schicht	Lehmböden, mäßig humos	0.21 ± 0.06		0.54 ± 0.10	
	untere Schicht		0.13 ± 0.04		0.44 ± 0.06	
Nr. 9	obere Schicht		0.07 ± 0.02		0.55 ± 0.08	
	untere Schicht		0.00 ± 0.01			0.01 ± 0.11
Nr. 10	obere Schicht		0.65 ± 0.07		0.56 ± 0.10	
	untere Schicht		0.84 ± 0.06		0.43 ± 0.04	

Die Ergebnisse der Untersuchung, das *Nitrifikations- und Fäulnisvermögen* betreffend, sind folgende:

Durch die Bearbeitung erfuhren diese Eigenschaften folgende Zu- (+) oder Abnahme (—), gegenüber den unbearbeiteten Proben in *mg* N ausgedrückt: (Tab. S. 388)

Außer diesen Untersuchungen wurde noch ein Feldversuch mit Wintergerste angesetzt bei verschiedener Bearbeitung des Bodens. Die Bodenproben der Parallelen wurden des öfteren durch die einzelnen Bodenuntersuchungsmethoden geprüft, wodurch es möglich war, ein ungefähres Bild der Entwickelung der verschiedenen Eigenschaften eines Bodens während der Vegetationsperiode zu er-

halten. Die drei Parzellen eines jeden Versuches wurden vor der Bestellung wie folgt bearbeitet:

Ia—Ic gepflügt mit „Ford";
IIa—IIc gefräst mit Lanz-Fräse (80 PS) auf ca. 20 *cm*;
IIIa—IIIc getellert mit Scheibenegge (zweimal).

Bei Boden und Schicht		Nitrifikation		Fäulnisvermögen	
		nach 25 Tagen	nach 50 Tagen	nach 6 Tagen	nach 15 Tagen
Nr. 1	obere	1.69 ± 0.09	0.57 ± 0.02	0.28 ± 0.20	—0.85 ± 0.00
	untere	0.57 ± 0.12	0.58 ± 0.08	—0.21 ± 0.09	—0.26 ± 0.06
Nr. 2	obere	0.38 ± 0.09	0.55 ± 0.11	0.00 ± 0.08	0.09 ± 0.13
	untere	0.19 ± 0.13	0.25 ± 0.14	0.28 ± 0.14	0.11 ± 0.18
Nr. 3	obere	—0.03 ± 0.17	0.25 ± 0.17	—0.15 ± 0.08	—0.03 ± 0.12
	untere	0.06 ± 0.14	0.28 ± 0.11	0.00 ± 0.00	—0.69 ± 0.09
		nach 24 Tagen	nach 41 Tagen	nach 6 Tagen	nach 12 Tagen
Nr. 4	obere	0.37 ± 0.05	0.84 ± 0.00	0.07 ± 0.08	—0.26 ± 0.00
	untere	—0.10 ± 0.05	0.09 ± 0.06	0.19 ± 0.09	—0.18 ± 0.07
Nr. 5	obere	0.38 ± 0.07	—0.17 ± 0.07	0.24 ± 0.13	—0.33 ± 0.12
	untere	0.06 ± 0.08	0.09 ± 0.12	0.28 ± 0.10	0.00 ± 0.09
Nr. 7	obere	0.09 ± 0.08	0.08 ± 0.09	0.06 ± 0.10	—0.37 ± 0.10
	untere	0.10 ± 0.16	0.06 ± 0.13	—0.15 ± 0.09	0.09 ± 0.06
		nach 20 Tagen	nach 40 Tagen	nach 6 Tagen	nach 12 Tagen
Nr. 8	obere	0.36 ± 0.09	0.65 ± 0.10	—0.28 ± 0.09	—0.24 ± 0.06
	untere	0.14 ± 0.09	0.28 ± 0.05	—0.04 ± 0.10	—0.23 ± 0.10
Nr. 9	obere	0.47 ± 0.06	0.53 ± 0.08	—0.22 ± 0.11	—0.22 ± 0.12
	untere	—0.14 ± 0.05	—0.17 ± 0.06	0.26 ± 0.12	0.12 ± 0.10
Nr. 10	obere	0.66 ± 0.11	0.65 ± 0.08	—0.19 ± 0.09	—0.28 ± 0.06
	untere	0.05 ± 0.11	0.23 ± 0.12	—0.10 ± 0.22	—0.25 ± 0.12

Es würde zu weit führen, die Ergebnisse hier zahlenmäßig wiederzugeben, weshalb auf die Zusammenfassung derselben verwiesen sein möge:

Bei den vorliegenden Untersuchungen über den Einfluß der äußeren Faktoren auf den Boden und seine Struktur sind — zusammenfassend — folgende Ergebnisse erzielt worden:

1. Ein fast reiner Sand mit ca. 90% SiO_2 wurde in keiner Weise durch die Bodenbearbeitung verändert, während

2. schwach humose Sande, die seit Jahren in Kultur sind, sandige Lehm- und Sandböden durch die Bearbeitung eine Erhöhung ihrer Wasserkapazität erfuhren. Neben der Erhöhung der Wasser-

kapazität kam durch die Untersuchungen in den meisten Fällen ein — wenn auch nur in geringem Maße — erhöhtes Nitrifikationsvermögen zum Ausdruck. Die Fäulniskraft wurde nur in einem Falle herabgesetzt. Die Hygroskopizität erfuhr nur dann eine Veränderung, wenn gleichzeitig eine solche in der mechanischen Zusammensetzung, d. h. Zerkleinerung durch die Bearbeitung, eintrat. Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Proben war vor wie nach der Bearbeitung die gleiche, doch scheint der HCl-Auszug für Fragen vorliegender Art als zu stark nicht zur Beantwortung herangezogen werden zu können. Die Wiegnersche Schlämmkurve zeigte in den meisten Fällen die durch die Bodenbearbeitung hervorgerufenen Änderungen sehr gut an (nicht bei reinen Sandböden).

3. Die durch die Bearbeitung hervorgerufenen physikalischen und biologischen Eigenschaften bzw. deren Änderungen gegenüber den der unbearbeiteten Proben lassen auf eine Lockerung des Bodens schließen, die mit einer Anlagerung gewisser Bodenteilchen aneinander verbunden ist, gleichzeitig trat in vielen Fällen eine gewisse Erhöhung der Lebensintensität der nitrifizierenden Bakterien ein, was wiederum auf erhöhte Luftzufuhr deutet.

4. Die anfänglichen Unterschiede zwischen einzelnen Bodenbearbeitungsmethoden, die in einer höheren Lockerung des Bodens durch die „Fräs"- und „Teller"-Methode gegenüber der „Pflug"-Methode bestanden, wurden durch die klimatischen Faktoren — besonders Niederschläge — vollkommen verwischt, so daß auch in der Ernte der Versuchspflanze keine Differenzen festgestellt werden konnten.

5. Die Niederschläge — hauptsächlich während des Winters — führten eine Setzung des Bodens nach sich, die in der Herabsetzung der Wasserkapazität und durch die Wiegnersche Schlämmkurve zum Ausdruck kommt.

6. Die untersuchten physikalischen Größen: Hygroskopizität und Wasserkapazität wurden durch die Einwirkung des Frostes nicht verändert.

Zum Schluß muß betont werden, daß die angewandte Methodik der Bodenuntersuchung im „künstlichen" Medium —, denn ein solches ist und bleibt jeder Boden, der vom Felde aus seiner natürlichen Lagerung herausgenommen wird — nur ein Hilfsmittel ist.

um uns Auskunft über die Struktur des Bodens zu geben. Schon allein die Probenahme und die Vorbereitung zu den einzelnen Untersuchungen muß die Strukturverhältnisse beeinflussen. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß wie im vorliegenden Fall, die Veränderungen nur dem Wesen, nicht aber der Quantität nach, wie sie den natürlichen Verhältnissen entsprechen würden, festgestellt werden können. Trotz dieser Einschränkungen haben die vorliegenden Untersuchungen gezeigt, daß die Ergebnisse geeignet sind, als Fingerzeig zur Beurteilung der Strukturverhältnisse zu dienen. Im besonderen bestätigen sie die Versuche bezüglich der Wasserkapazität im „natürlichen Boden", die neuerdings von Nitzsch [1]) ausgeführt wurden und zeitigen das Ergebnis, daß sie mit den Wollnyschen Untersuchungen [2]), die mit, ich möchte sagen, „präparierten" Böden durchgeführt worden sind, fast durchweg in Übereinstimmung stehen.

Aber es fehlt zur wirklichen Erkennung der Verhältnisse doch an einer geeigneten Methode, die uns die wirkliche Größe der Veränderungen angeben kann. Die von Dojarenko [3]) angegebene Methode, die ganz neuerdings publiziert worden ist, und die Aufschluß über die Porositätsverhältnisse im natürlichen Boden geben soll, konnte nicht berücksichtigt werden, da sie erst während der Fertigstellung dieser Arbeit bekannt wurde.

[Bo. 847] Giesecke.

Düngung.

Ermittelung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Zweite Mitteilung.

Von **J. König** [4]) und **J. Hasenbäumer**.

Mitteilung der Versuchsstation Münster.

In einer früheren Abhandlung [5]) hat Verf. auseinandergesetzt, daß trotz 80jähriger Düngungsversuche die Frage, betreffend das Düngerbedürfnis des Ackerbodens, noch nicht befriedigend gelöst

[1]) Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Siemens-Konzerns IV. Band.
[2]) Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Physik.
[3]) Journal für Landw.-Wissenschaft Moskau I, 451, 1924 nach Zeitschrift für Pflanzen-Ernährung und Düngung, VI. Band, 1926, Heft 5, Seite 317.
[4]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1926, V., B. 143—468.
[5]) ib. 1924, III. B., 497.

ist. In Erkennung dieser Mängel hat man daher angefangen, die Böden vor der Düngung einer Voruntersuchung bzw. Vorprüfung zu unterwerfen. In Deutschland sind für diesen Zweck vornehmlich drei Verfahren in Vorschlag gebracht worden. 1. Das Gefäßversuchsverfahren von A. Mitscherlich, unter Anwendung des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren. 2. Das Keimverfahren von Neubauer. 3. Die Behandlung des Bodens mit 1 %iger Zitronensäurelösung von J. König und Hasenbäumer. Lemmermann will dies Zitronensäureverfahren nur für die Bestimmung der Phosphorsäure angewendet wissen, während er für die Bestimmung des Kalis eine Behandlung des Bodens mit 1 %iger Salzsäure für geeigneter hält.

Da die drei Verfahren auf ganz verschiedener Grundlage beruhen, so sind auch die Grundwerte naturgemäß verschieden, welche für die zur Erzielung von Höchsternten nötigen löslichen Nährstoffmengen gefordert werden. Es verlangen auf Grund ihrer Ergebnisse für 1 *kg* Boden in 20 *cm* tiefer Bodenschicht:

	Phosphorsäure *mg*	Kali *mg*
Mitscherlich	200	120
Neubauer.	80	240
König und Hasenbäumer	250	160

Weitere Prüfungen erschienen daher unerläßlich und führten zu folgendem Ergebnis:

Aus den vorstehenden Versuchen und Untersuchungen geht hervor: Zur Bestimmung der leichtlöslichen Nährstoffe (Phosphorsäure und Kali) des Bodens leistet das Keimverfahren von Neubauer und Schneider weniger als das von den Verff. vorgeschlagene, schneller und billiger ausführbare Zitronensäureverfahren; das Schneider-Neubauerverfahren versagt sogar auf gewissen Böden. Das Zitronensäureverfahren hat den weiteren Vorteil, daß es auch die leichtlösliche Menge des Bodenstickstoffs angibt. Bei kaliumreichen Böden wird dagegen das Keimverfahren den Vorzug verdienen.

Zur Ermittlung der Grundlagen für eine sachgemäße und richtige Zuführung fehlender Nährstoffe (vorwiegend Stickstoff, Phosphorsäure und Kali) durch die verschiedenen Düngemittel sind folgende fünf Grundwerte erforderlich:

1. Menge der durch eine Vollernte von den verschiedenen Kulturpflanzen dem Boden entzogenen Nährstoffe.
2. Menge der in einem Boden enthaltenen leicht löslichen, durch die Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffe.
3. Höhe der prozentualen Ausnutzung, der sogenannten Ausnutzungskoeffizienten, dieser leicht löslichen Nährstoffe durch die verschiedenen Pflanzen.

   Dazu kommen noch Ausnutzungskoeffizienten für die Nährstoffe des 4. Stalldüngers und 5. Mineraldüngers.

Zur Ermittlung dieser Größen müssen natürlich auch der Gehalt an leichtlöslichen Bodennährstoffen, die Menge der Ernte und ihr Gehalt an Nährstoffen von ursprünglichen, ungedüngten Parzellen des Feldes mit herangezogen werden. Von diesen Grundwerten ist die Menge der durch eine Vollernte dem Boden entzogenen Nährstoffe noch am besten bekannt. Aber auch diese Menge hat infolge der heutigen intensiven Düngung vielfach eine Erhöhung bzw. eine Verschiebung erfahren, so daß auch hier neue Ermittlungen wünschenswert sind. Für die anderen Grundwerte besitzen wir bis jetzt nur vereinzelte, mehr oder weniger wahrscheinliche Grundlagen. Diese würden aber auch vielfach ausreichen können, ähnlich wie bei der Berechnung der Futtersätze für die Haustiere; hierbei werden ja ebenfalls häufig aus nur wenigen Ermittlungen der Verdauungskoeffizienten und Stärkewerte die entsprechenden Werte für ähnliche Futtermittel angenommen und darnach die Futtersätze berechnet. Aber bei der Viehfütterung handelt es sich um wesentlich einfachere Verhältnisse. Zunächst kommen für die Berechnung der Futtersätze vorwiegend nur drei Tierarten, Wiederkäuer, Pferde und Schweine in Betracht. Es sind hierbei vorwiedend nur vier Zwecke der Fütterung zu berücksichtigen, nämlich Wachstum, Arbeitsleistung, Erzeugung von Fleisch und Fett bzw. Milch. Bei den Pflanzen sind die Arten wie die Nutzungszwecke viel mannigfaltiger. Für ihre Ernährung spiehlt auch Standort (Boden), Lage, Wärme, Licht und Regen eine erhebliche Rolle, die wir nicht immer in der Hand haben, die aber bei der Tierernährung entweder wegfallen oder einheitlich geregelt werden können. Aus diesem Grunde müssen für die Erlangung der Grundwerte für die Berechnung richtiger Düngersätze je nach Kulturpflanze, Nutzungszweck, Bodenart, Lage und klimatischen Verhältnissen umfangreichere Untersuchungen angestellt

werden. Dieselben müssen Feldversuche, nicht Gefäßversuche sein, weil letztere andere Ergebnisse zu liefern gpflegen als Feldversuche und nur die Ergebnisse von Feldversuchen für die gewünschten Zwecke maßgebend sind.

Als Voraussetzung für den günstigen Verlauf des Feldversuchs ist folgendes zu beachten: Zunächst muß der Boden die richtige Reaktion besitzen, also tunlichst neutral bzw. schwach alkalisch, höchstens bei Sandböden ist schwach saure Reaktion zulässig. Der Boden darf nicht an Grundwasser leiden und muß eine sorgfältige, zweckentsprechende Behandlung erfahren haben.

Vor allem müssen schädlingsfreie, gutwüchsige, leistungsfähige, der Lage und dem Boden angepaßte Saatsorten bzw. Pflänzlinge angewendet und Unkraut sowie Schädlinge ferngehalten werden.

Die Versuchsfläche wird dann entweder in der üblichen Weise gedüngt, die sich bisher dort bewährt hat, oder die Düngung wird nach vorheriger Untersuchung des Bodens auf Grund bereits gewonnener Anhaltspunkte in obiger Weise ausgeführt. Nach Unterbringung des Düngers werden eine oder mehrere gute Durchschnittsproben des Ackers bis zu 20 *cm* oder einer sonst gewählten Tiefe entnommen, um die für 1 *a* oder 1 *ha* vorhandenen, leicht löslichen Nährstoffe zu bestimmen. Wird nach der Bestellung während des Wachstums eine Kopfdüngung (in löslichen Stickstoff- bzw. Kalisalzen) gegeben, so wird diese Menge der Nährstoffe der ersteren zugezählt.

Schon aus dem Wachstum der Pflanzen unter normalen Witterungsverhältnissen kann man beurteilen, ob die Düngung richtig war. Ist die Ernte als Voll- oder gute Mittelernte anzusehen, so wird ihr Gewicht ermittelt; dann werden die einzelnen Teile (Körner, Stroh, Knollen, Blätter usw.) einer Untersuchung unterworfen. Aus diesem Verhältnis der Nährstoffe zueinander sowie aus dem Verhältnis der Nährstoffe zur erzeugten Erntetrockensubstanz läßt sich schon ermessen, ob dieselben im richtigen Verhältnis angewendet sind. Aus den Ergebnissen wird die Ausnützung der Bodennährstoffe berechnet (cf. S. 465 d. O.). Liegt infolge ungünstiger Witterung oder Befallens mit Schädlingen eine deutlich verminderte oder eine Mißernte vor, so kann von einer weiteren Untersuchung der Ernte abgesehen werden. Wenn die geringe Ernte bei normalen Wachstums- und Witterungsverhältnissen von einer fehler-

haften oder zu geringen Düngung herrührt, müssen die Ernteerzeugnisse untersucht werden, um festzustellen, ob einer oder welcher der Nährstoffe in einem unrichtigen Verhältnis vorhanden war. Für die Ermittlung der Ausnutzungskoeffizienten muß dann der Versuch wiederholt werden.

In letzter Zeit schließen sich benachbarte Landwirte zu besonderen Verbänden oder Ringen zusammen, um unter einheitlicher, sachkundiger Leitung Düngungsversuche ausführen zu lassen. Hierdurch kann ebensowenig wie durch Musterbeispiele oder Versuchswirtschaften die Düngungsfrage gelöst werden, wenn nicht die Leistungsfähigkeit der Böden selbst für die Ernährung der Pflanze mit berücksichtigt wird. Diese Ergebnisse behalten wie bei den übrigen Düngungsversuchen seit 80 Jahren nur eine örtliche Gültigkeit. König hat schon vor 26 Jahren daraufhingewiesen, daß durch solche Versuche nur Tatsachen auf Tatsachen gehäuft werden, ohne eine restlose Aufklärung der Ursachen zu suchen. Auf diese Weise ist eine richtige Lösung der Frage und ein wirklicher Fortschritt nicht zu erlangen. „Das Verfahren gleicht der Suche nach dem übrigen Kapital zur Deckung einer Schuld, ohne auf den noch vorhandenen Vorrat in der eigenen Kasse Rücksicht zu nehmen.“ Die Erforschung der Eigenschaften des Bodens, besonders seine Leistungsfähigkeit für die Ernährung der Pflanzen, als der Grundlage eines jeden richtigen wirtschaftlichen Betriebs, bleibt daher nach wie vor die wichtigste Aufgabe für die Landwirtschaft.

[D. 966] J. Volhard.

Zuckerrohrabfall als Düngemittel.

Von **F. Hardy**[1]).

Untersuchungen in Rothamsted zeigten, daß die Mikroorganismen, die die Zersetzung des Strohes, des Rohrabfalls und ähnlicher pflanzlicher Stoffe, die man in den Boden bringen kann, verursachen, Stickstoff benötigen. Ihre Anwendung hat daher nur Sinn, wenn man vorher Stickstoff in Form von Harnstoff oder anderer Verbindungen in den Boden bringt, damit eine zufriedenstellende Fermentation der Zellulose stattfinden kann. Wird kein Stickstoff

[1]) Tropical Agriculture, Bd. II., Nr. 6. S. 121—122, Trinidad 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 433.

zugefügt, so werden die Mikroorganismen vom Bodenstickstoff leben und ihn den Pflanzen entziehen, wodurch selbstverständlich eine Ernteverminderung entstehen wird.

Die Getreidebauer haben festgestellt, daß das Unterackern frischen Strohes im allgemeinen eine Ertragminderung nach sich zieht. Die Forscher in Rothamsted empfehlen, auf das Unterackern von frischem Stroh unmittelbar eine Leguminosenpflanze zu bauen, damit sie dem Boden genügend Stickstoff zuführen und den Bedarf der strohzersetzenden Organismen decken können.

Man studierte auch die Wirkung der Spreu auf die Wurzelknöllchenbildung bei der Sojabohne und konnte eine bedeutende Zunahme der Knöllchen nach der Unterbringung des Strohes feststellen. Trotzdem war der Ertrag nicht bedeutender, da das Stroh trotz stärkerer Knöllchenbakterienansiedlung doch das Wurzelwachstum nicht fördert.

Schließlich untersuchte man das Zusammenwirken von Stroh und Phosphat, da es wohl bekannt ist, daß Phosphate das Wurzelwachstum zu fördern vermögen. Das Ergebnis der Vorversuche fiel günstig aus und führt vielleicht zur Ausgestaltung eines neuen Düngungssystemes, bei dem unzersetztes Stroh in den Boden eingepflügt werden kann, wenn auf die Einackerung der Anbau einer Leguminosenpflanze und einer Phosphatdüngung erfolgt. Auf diese Weise werden Stickstoffverluste, die man sonst bei Stroheinpflügung zu gewärtigen hat, vermieden.

Es ist dringend notwendig, daß die Zuckerrohrpflanzer Schritte zur Behütung und zum Aufbau der Bodenreserven an organischer Substanz einleiten, wenn sie nicht wollen, daß ihr Boden an Fruchtbarkeit einbüßt. [D. 965] Gericke.

Über die Anwendbarkeit der Methode Neubauer zur Bestimmung der Löslichkeit der Phosphorsäure in Rohphosphaten.

Von Dr. Rudolf Rauscher[1]).

Das ursprünglich nur zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Böden ausgearbeitete Keimpflanzenverfahren von H. Neubauer und W. Schneider eignet sich nach den Versuchen

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 85, 1927.

des Verf., wenn man es entsprechend abändert und sinngemäß anwendet, auch zur Abschätzung der Löslichkeit der Phosphorsäure in Rohphosphaten.

Er kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Versetzt man die benutzte Sandbodenmischung mit zunehmenden Mengen von Gafsaphosphat, so zeigt sich, daß bei steigender Gabe immer noch eine Mehraufnahme stattfindet. daß jedoch die Ausnützung kontinuierlich schlechter wird. Bei doppelter Gabe sinkt sie ungefähr auf die Hälfte.

Nr.		Düngung		P_2O_5 aus den Pflanzen *mg*	Aus dem Phosphat aufgenommene P_2O_5 *mg*		Ausnützung
		Siebung	*mg* P_2O_5		Einzel	Mittel	
1	Blind-Versuche	—	—	35.48	—		
2		—	—	36.01	—	—	—
3		—	—	32.30	—		
4		—	—	35.78	—	—	—
5	Kreidephosphat	0—TS[1])	263.9	43.69	8.69	8.70	32.97
6		0—TS	263.9	44.15	8.70		
7		TS—0.2	263.9	39.59	4.53	5.15	18.99
8		TS—0.2	263.9	40.48	5.76		
9		0.2—0.5	263.9	39.50	4.80	4.44	16.86
10		0.2—0.5	263.9	39.27	4.08		
11		0.5—1.0	263.5	38.57	3.36	3.36	12.73
12		0.5—1.0	263.9	38.81	3.35		
13		1.0—2.0	263.9	36.25	2 25	3.05	11.56
14		1.0—2.0	263.9	38.34	3.84		
15	Belgisch. Phosphat	0—TS	237.1	42.76	8.06	8.72	36.78
16		0—TS	237.1	43.92	9.38		
17		TS—0.2	237.1	38.50	4.51	3.62	15.27
18		TS—0.2	237.1	38.18	2.72		
19	Eisenphosphat	0—TS	470.2	44.85	10.00	10.34	21.99
20		0—TS	470.2	45.78	10.76		
21	Alumin.-Phosphat	0—TS	581.5	41.43	6.06		
22		0—TS	581.5	44.15	9.37	7.72	13.28
23		0—TS	581.5	42.37	7.74		

2. Was den Einfluß der Korngröße betrifft, war bei diesem Rohphosphat die Ausnützung in der kleinsten Korngröße am besten,

[1]) Maschenweite des Thomasmehlsiebes.



und ließ in der zweiten bereits um 50% nach, während die Größen über 0.2 *mm* keine deutliche Wirkung mehr zeigten.

3. Das Zaitaphosphat ist so außerordentlich hart, daß es nur im Stahlmörser zerstampft werden kann. Es hat selbst in der feinsten Siebung keine Wirkung gezeigt und scheint also den Pflanzen nicht zugänglich zu sein.

4. Das ziemlich weiche Algierphosphat hat in der feinsten Siebung auch gut gewirkt, blieb aber hinter dem Gafsaphosphat deutlich zurück. Außerdem hat es in der zweiten Korngröße schon deutlich von seiner Wirksamkeit eingebüßt. Diese beträgt nur etwa ein Viertel der feinsten Siebung. Die feine Mahlung ist beim Algierphosphat offenbar noch wichtiger als beim Gafsaphosphat.

5. Das Tunisphosphat hat von vornherein viel schlechter gewirkt als das Gafsa- und Algierphosphat.

6. Für das Kreidephosphat (Versuch 5 bis 14,) Belgische Phosphat (Versuch 15 bis 18), Eisenphosphat (Versuch 19 bis 20) und Aluminiumphosphat (Versuch 21 bis 23) gibt Verf. die nachstehenden Zahlen: (Tab. S. 396).

Das Kreide- und Belgische Phosphat zeigte somit in seiner Mahlung eine recht gute Ausnützung, ebenso ist die herkömmliche schlechte Meinung über die Löslichkeit des Eisen- und Aluminiumphosphats nicht ganz begründet. Jedenfalls ist es unstatthaft, von der Ausnützung, Verwendbarkeit und Zugänglichkeit der Rohphosphate im allgemeinen zu sprechen; die Rohphosphate verlangen angesichts ihrer ganz verschiedenen Beschaffenheit, daß jedes einzelne individuell behandelt und studiert werde. [D. 964] O. v. Dafert.

Pflanzenproduktion.

Über die Zusammensetzung der Stärke.

Von M. Philia.

Aus den Forschungen des Verf. geht hervor, daß Stärke aus verschiedenen Pflanzen verschiedene Zusammensetzung aufweist. Wenn man mit Hilfe der Jodreaktion den Depolymerisierungsvorgang der

[1]) Bull. de la Société botanique de Geneve, II. Reihe, Bd. 16, S. 519—553 Genf 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, S. 440, 1926.

Amylose der Gerste verfolgt, so kann man beobachten, daß die Kartoffel- und Pfeilwurzelstärke rasch eine rein dunkelblaue Flüssigkeit geben, während die Reis- und Weizenstärke eine blaß- oder purpur rosa Färbung geben. Im ersten Falle dürfte bis zum Ende der Amyloseüberschuß das Verbleiben der blauen Färbung verursachen, während im zweiten Falle das vorherrschende Amylopektin eine spezifische Färbefähigkeit durchsetzt. Diese hält sich auch, wenn man statt richtiger Stärke die entsprechende falsche Lösung der sogenannten löslichen Stärke verwendet, obwohl in diesem Falle der Amylopektin verschwunden ist. Die spezifische Eigenschaft wäre daher im zweiten Falle nicht der Möglichkeit zuzuschreiben, ein Pektin (gelatineförmig) zu bilden, sondern dem Vorhandensein eines Grundaggregates von Polysacchariden, die sich mit Jod purpurrot färben. Diese Färbung hält sich auch bei Anwendung von Reagenzien (Kalk-Kalziumchlorid, Ätznatron usw., die eine Tautomerisation der polymerisierten, kolloidalen Komplexe herbeizuführen trachten.

Wenn die Chemiker sich über das Wesen des oder der Grundkörper, die die Stärken bilden, geeinigt haben werden, wird der Biologe auf die Art und Weise, sowie den Grad der Polymerisation der beiden Kategorien (Amylose und Amylopektin), die die spezifischen Eigenschaften der Stärken und ihrer Grundsubstanzen bedingen, Rücksicht zu nehmen haben.

Der Verf. hat auch die Erscheinung der Amylosebindung (Erscheinung von Ambard) untersucht, die darin besteht, daß die Stärkekörner die Amylose aus einer sie enthaltenden Flüssigkeitsmischung fase vollkommen binden und als Rohstärkeamylosekomplexe stabil bleiben. Letztere kann daraus erst über die Stärke, Glykogen, und Dextrin wieder freigemacht werden. Die Versuche des Verf. stimmen mit jenen von Ambard nicht vollkommen überein, da erstere nur eine Teilbindung der Amylose erzielte. Nicht alle Stärken verhalten sich in dieser Hinsicht gleich. So wird z. B. Gerstenamylose zwar durch Weizen- und Kartoffelstärke, nicht aber durch die von Reis, Bohnen und Pfeilwurzeln und Gerste gebunden. Auch können verschiedene Bedingungen einen Einfluß auf die Bindung der Amylose ausüben, so z. B. die Konzentration der Amylose, die Reaktion des Mittels (saure Reaktion ist günstiger) das Vorhandensein von Phosphaten oder Glykokoll (erstere wirken günstiger

als letzteres). Wichtig ist auch die Beobachtung, daß die Bindung der Amylose durch Zitrate und Oxalate im Koagulationsprozeß seitens der Enzyme verhindert wird. [Pfl. 490] Gericke.

Die Verteilung des Zuckers in den verschiedenen Formen der Runkelrübe.

Von **Josef Becker**[1].

Das bekannte Schema für die Verteilung des Zuckers in der Zuckerrübe ist für die Futterrübe, namentlich für die über der Erde wachsenden Formen keineswegs zutreffend, sondern hier liegen die Verhältnisse anders, wie Verf. auf Grund seiner Untersuchungen darlegt.

Untersucht wurden bei jeder Bohrart und Sorte je sechs gleichgroße Rüben. Die gleiche Größe ist deshalb von Bedeutung, weil mit der Größe ihr Gehalt wechselt. Große Rüben bringen kleinere Trockensubstanzzahlen wie kleinere Rüben. Die Untersuchung geschah vom Felde weg. Die Rüben machten keinen langen Transport mit, der sich bekanntermaßen bei den einzelnen Sorten durch ungleiche Wasserverdunstung bemerkbar macht. Die einzelnen Sorten entstammten einem exakt angelegten und durchgeführten Anbauversuch, wobei alle Bedingungen für alle Sorten gleich waren. Die Bohrung erfolgte mit der Bohrmaschine von M. Wahrendorf, Oschersleben. Und zwar wurde gebohrt (nähere Auskunft geben die Abbildungen im Original):

1. Zehnmal mit einem Winkel von 45°, also schräg durch die Rübe, vom Kopfe der einen Seite gegen die Wurzelspitze der anderen Seite (Bezeichnung: aufeinander folgend *a* bis *k*).
2. Zehnmal mit einem Winkel von 90°, also quer durch die Rübe (Bezeichnung: wieder *a* bis *k* von oben nach unten).
3. a) Zweimal in der Längsrichtung vom Kopf zur Wurzelspitze, und zwar durch die Quadranten, in welche die Nebenwurzeln einmünden (Bezeichnung: *d*, *e*).
   b) Zweimal in der Längsrichtung vom Kopf zur Wurzelspitze, und zwar durch die von Seitenwurzeln freien Rübenquadranten (Bezeichnung: *b*, *c*).

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 143, 1927.

c) Einmal durch die Mitte der Rübe von oben nach unten, also Blattschopf—Wurzelspitze (Bezeichnung: *a*).

Für jede der drei Hauptgruppen kamen andere Rüben zur Verwendung. Der Trockensubstanzgehalt des Saftes wurde mittels des Refraktometers von G ö r z bestimmt, wobei durch eine Warmwasserheizung die Temperatur der Prismen die ganze Untersuchung hindurch auf gleicher Höhe gehalten war. Die Zuckerbestimmung erfolgte als Rohrzucker mittels des Polarimeters.

Die Ergebnisse der ausgedehnten Versuche sind folgende:

Sorte und Form	Bohrung 45°		Bohrung 90°		Bohrung längs	
	Niedrigster Gehalt	Durchschnittsgehalt	Niedrigster Gehalt	Durchschnittsgehalt	Niedrigster Gehalt	Durchschnittsgehalt
	Bohrstelle					
Walzenrübe:						
Kirsches Ideal	*a*	*g*	(*a*) *f*	*b d e h i*	*a*	*b/c*
Criewener Eckendorfer .	*f*	*h*	*f*	*a h*	*a*	*b/c*
Ovoide Rübe						
Remlinger	*e*	*g h*	*f*	*h*	*a*	*b/c*
Pfahlförmige Rübe						
Loosdorfer rote Austria .	*a b*	*f*	*a*	*e f*	*a*	*b/c*
Kugelrübe:						
Leutewitzer	*a*	*b c d*	*a b*	*b c*	*a*	*b/c*
Halbzuckerrübe:						
Rose du Nord	*a*	*e*	*c*	*f*	*a*	*b/c*
Zuckerrübe:						
Kleinwanzlebener E. . .	*a b*	*d e*	*c*	*e*	*a*	*b/c*

Die Zucker- und Trockensubstanzlagerung weist je nach der Rübenform und Sorte Unterschiede auf. Darauf ist bei der Zuchtvorauslese und namentlich auch bei der Untersuchung von aus Anbauversuchen stammendem Material zu achten. Wird bei der Aufarbeitung von letzterem rein schematisch, z. B. durchgängig mit Bohrerführung 45° *b*, Sorte für Sorte gebohrt, dann ist eine einwandfreie Errechnung von Zucker- und Trockensubstanzerträgen nicht gewährleistet. [Pfl. 487] O. v. Dafert.

Zur experimentellen Widerlegung des Mitscherlich-Bouléschen Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren.

Von **A. Rippel**[1]), **W. Estor** und **R. Meyer.**

Verf. fordert auf Grund seiner Beobachtungen und Überlegungen die Aufgabe des Mitscherlich schen Gesetzes von dem „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren“; an seine Stelle soll der Begriff „physiologisches Gleichgewicht“ treten. In der vorliegenden Arbeit wird über die Versuche berichtet, die den Verf. zu dieser Auffassung geführt haben. Für die Versuchsanstellung waren hierbei folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Es sollten zwei Reihen mit dem gleichen variablen Faktor, aber verschiedener Höhe eines Grundfaktors angesetzt werden zur Prüfung der Veränderlichkeit bzw. Unveränderlichkeit der Konstanten (des Wirkungsfaktors).

2. Es wurde Kalium als variabler, Stickstoff als Grundfaktor gewählt, weil diese beiden Stoffe in ähnlichen Versuchen von Mitcherlisch[2]) verwendet worden waren und von ihm als Beispiele zur Erläuterung seines Wirkungsgesetzes herangezogen wurden. Jedenfalls liegt also kein Grund vor, zwischen diesen beiden Faktoren irgendeine störende Reaktion, im Sinne Mitscherlichs, anzunehmen, die zu den von Mitscherlich selbst festgestellten Ausnahmen führen könnte. Daß hierbei Kalium als der variable Faktor gewählt wurde, hatte seinen Grund darin, daß dann größere Salzmengen gegeben werden konnten als bei Verwendung von Ammoniumnitrat bei variablem Stickstoffaktor. Ein anderes Stickstoff-Neutralsalz kam aber nicht in Frage, Ammoniumchlorid aus dem selben Grunde, Nitrate wegen des gleichenzeitig notwendigen Kations. Unter den Kalisalzen ist Kaliumsulfat das unschädlichste, weshalb dieses verwandt wurde.

In den Versuchen wurde ein natrium- und fast kaliumfreier (0.00490% K_2O) Sand benutzt. Die notwendige Kalziumzufuhr wurde durch Kalziumphosphat und Kalziumsulfat hergestellt, um erstens genügend Schwefelsäure zur Verfügung zu haben wegen der Kaliumsulfats, zweitens sollte eine etwaige Festlegung der Phosphorsäure durch Kalziumkarbonat vermieden werden.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1926, VIII A, 65—80.
[2]) ib. 1922, I. A. 49, ib. 1926, VII. I. A. Mitscherlich, Landwirtschaftliche Jahrbücher 25, 1918/19, 579.

Die niedere Stickstoffdüngung wurde so bemessen, daß die Pflanzen sich zwar noch einigermaßen entwickelten, aber doch keinen hohen Ertrag gaben. Denn Verf.[1]) hatte ja kürzlich gezeigt, daß gerade die Nichtbeachtung der Verhältnisse an der unteren Grenze der Produktion eine der Hauptursachen dafür gewesen ist, daß die Veränderlichkeit der Konstanten Mitscherlich entging; gerade die dort auftretenden, an sich sehr deutlichen Verhältnisse fanden nicht die genügende Beachtung.

Die hohe Stickstoffgrunddüngung mußte nahe an dem Optimum des Versuchs liegen, durfte aber anderseits noch nicht zu einer durch zu hohe Konzentration bedingten Schädigung führen, wie das Mitscherlich[2]) angenommen hat. Kontrollversuche mit erhöhter Stickstoffzufuhr zeigten, daß das Optimum in der Tat noch nicht erreicht war.

Um die zu erwartenden Kurven möglichst sicher zustellen, wurde meist mit zehn und nur bei einigen Ergänzungsversuchen mit fünf Parallelen gearbeitet. Außerdem wurde zur weiteren Sicherung Originalsaatgut von Mette verwendet, desgleichen die Belichtung durch regelmäßiges Umgruppieren der Gefäße möglichst gleichmäßig gestaltet. Die Keimung ließ man im Freien vor sich gehen, damit möglichst gleiche Temperaturverhältnisse geschaffen wurden, was sich bei Aufstellung der Gefäße in der Halle nicht genügend erreichen ließ. Somit glaubt Verf. alle Versuchsfehler auf ein Minimum reduziert zu haben.

Auf diese Weise wurden experimentell zwei Ertragskurven mit Kalium als variabler Faktor, die eine bei reichlicher, die andere bei geringer Stickstoffversorgung festgelegt unter Verwendung von je zehn Parallelen. Die von Pfeiffer und Rippel schon stets bekämpfte Anschauung Mitscherlich-Boulés von der Konstanz des Wirkungsfaktors konnte einwandfrei widerlegt werden. Die Ertragskonstante des Kaliums, der Wirkungsfaktor, ist im Falle der geringen Stickstoffversorgung etwa doppelt so hoch als im Falle der reichlichen Stickstoffversorgung. Dadurch wird die von Rippel aufgestellte Regel der Konstantenverschiebung endgültig bewiesen, und die Aufstellung des Begriffs „physiologisches Gleichgewicht" gegenüber „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren" gerechtfertigt.

[1]) Rippel, 7 A, 1. 1926.
[2]) Mitscherlich, Landwirtschaftliche Jahrbücher 1918/19, 52, 279.

Die praktische Brauchbarkeit des Mitscherlichschen Verfahrens zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses im Boden soll deshalb aber nicht verneint werden, zumal dann, wenn es noch etwas weiter ausgebaut wird. Es wird dann für die praktischen Bedürfnisse mindestens gerade so viel leisten wie andere Methoden.

[Pfl. 497] J. Volhard.

Die Wirkung verdünnter Schwefelsäure auf Getreidefeldern.

Von **E. Rabaté**[1]).

Die verdünnte Schwefelsäure greift, auf ein Feld gespritzt, die Bestandteile des Bodens rasch an und bildet Sulfate, die bei Trockenheit in Form von weißem Pulver zu erkennen sind. Die Schwefelsäure erhöht die Wasserstoffionenkonzentration, aber der kolloide Ton schwächt zu schroffe Änderungen in der Azidität ab. Ihre Wirkung ist jedoch kompliziert und drückt sich gewöhnlich in einer Erntesteigerung aus. Der Ertrag kann jedoch auch gemindert werden, wenn das Spritzen auf trockenem Boden und in einer langen Trockenperiode ausgeführt wird.

Auf die Pflanzen übt sie eine wasserentziehende (aber nicht toxische) Wirkung aus, die um so kräftiger ist, je jünger die Pflanze ist und besonders wirksam sein wird, wenn das Wetter trocken, warm und klar ist. Es wurden Versuche ausgeführt, bei denen pro Hektar 1000 *l* Lösung mit 10% Schwefelsäure zu 65° Baumé verwendet wurden. Die Schwefelsäure wurde in wärmeren Gegenden (Italien, Provence) im Dezember—Januar aufs Feld gebracht, in kälteren Gegenden (Touraine, Beauce) im März—April. Hierbei wurden mehrere grasartige Gewächse ohne weiteres vernichtet (Ranunkel, Kamille, Luzerne), während andere, wie Mohn, Wicke, Kichererbse, Kornblume erst mit Lösungen von 12% vernichtet wurden und andere (Lolch, Avena jatua, Knoblauch, Muskathyazinthe) der Behandlung überhaupt widerstehen können.

In Sommerhafer- und Sommergerstefeldern genügt die Verwendung einer $4^1/_2$ %igen Lösung zur Vernichtung des Ackersenfs. Die ratsamste Zeit für die Anwendung der Schwefelsäure ist in Mittel-Frankreich die erste Aprilhälfte.

[1]) C. R. de l'Académie, Bd. 179, Nr. 22, 1285—1287, Paris 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II., Nr. 2, S. 438.

Die Getreidearten mit glatten und aufrechten Blättern, die mit einem Häutchen bedeckt sind, und deren Ähre noch versteckt ist, werden zwar durch die Säure ein wenig angegriffen und weiß gefärbt, leiden aber darunter später keineswegs, bekommen sogar feste Stiele und volle Ähren, allerdings bei etwas verspäteter Reife.

Die Schwefelsäure nützt gleichfalls gegen Sumpfpflanzen, Kuskuta, Moose und Algen, vor allem aber gegen einige Pilze, wie Leptosporium herpotrichoides und Ophiobolus graminis.

Es ist anzuraten, stets einen Vorversuch vorzunehmen, um für ein bestimmtes Feld die günstigste Menge und beste Lösung festzustellen. Das Resultat kann man schon nach wenigen Tagen feststellen. [Pfl. 491] Gericke.

Versuche über die Trockenstimulierung des Maises.

Von **Chr. Kasasky**[1]).

Nach den Ausführungen des Verf. gibt es drei Verfahren, um die „Stimulation“ genannte Erscheinung in der Landwirtschaft praktisch zu verwerten: Das von Loew und Bertrand — Beifügung des Stimulans als Dünger —, das von M. Popoff — Aufweichen des Samens in der Lösung des Stimulans — und endlich sein eigenes, das im Überziehen des Samens mit einer dünnen Schicht stimulierenden Stoffes besteht. Das Verfahren von Loew und Bertrand leidet an dem Mangel, daß der Einfluß des Stimulans auf den Samen und als Medium für die Entwicklung der Pflanze nicht derselbe ist. Bei Anwendung der optimalen Menge des Stimulans würde diese eine Depression auf die Entwicklung der Pflanze ausüben. Nach der Methode Popoffs wird der Same stimuliert, wenn er sich im Zustand der Ruhe befindet, womit man keine besonders ausgiebige Wirkung erzielt. Das andauernde Weichen des Samens in der Lösung beeinflußt ungeachtet der Wirkung des Stimulans die Entwicklung der Pflanze in vielen Fällen nicht günstig. Demgegenüber wird der Samen durch das Überziehen mit dem stimulierenden Stoff im Stadium des Keimens stimuliert. Dadurch bleibt einerseits die Tätigkeit des Stimulans ununterbrochen vom Erwachen des Samens bis zur ursprünglichen Entwicklung der Pflanze, andererseits entwickeln sich die Organe der Pflanze in einem un-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, S. 185, 1927.

stimulierten Medium, indem die gebrauchte optimale Menge des Stimulans einer weiteren Entwicklung der Pflanze nicht im Wege

	Zahl der Pflanzen bei der Ernte (durchschnittlich für drei Parzellen)	Ertrag—insgesamt Kolben und Stroh (durchschnittlich für drei Parzellen)	Ertrag – Kolben (durchschnittlich für drei Parzellen)	Ertrag – Körner (lufttrocken) (durchschnittlich für drei Parzellen)	Verhältnis-zahl
		Gramm			
Magnesiumsulfat:					
Unbehandelt	58	5652	2208	1654	100
10%	56	5912	2660	2016	121.5
20%	58	6114	2552	1942	116
40%	50	5516	2504	1906	115
60%	50	5258	2542	1872	113
100%	50	5148	2252	1814	109.5
Natriumchlorid:					
Unbehandelt	58	5652	2208	1654	100
10%	48	4060	3120	2226	134.5
20%	44	4374	2556	1928	116.4
40%	46	4790	2294	1740	105.2
60%	46	4976	2082	1506	91
100%	44	4956	1874	1493	90.3
Kalziumnitrat:					
Unbehandelt	58	5652	2208	1654	100
10%	56	4676	2694	2018	121.8
20%	52	5374	3198	2274	137
40%	52	5820	2920	2212	134
60%	58	6394	2466	1922	115.5
100%	50	5569	2181	1694	102.2
Mangansulfat:					
Unbehandelt	58	5652	2208	1654	100
10%	54	5284	2156	1521	92
20%	50	5312	1958	1566	94
40%	56	5937	2066	1578	95.5
60%	48	5840	2216	1644	99.5
100%	56	5368	2022	1528	92.2

steht. Verf. berichtet über die mit seiner Stimulierung erzielten Ergebnisse wie folgt: Versuchspflanze war Mais, als Stimulantien

dienten Magnesiumsulfat, Natriumchlorid, Kalziumnitrat und Mangansulfat. Die Versuche zerfielen in Keimungsversuche, Vegetationsversuche und Feldversuche. Alle verliefen mit ganz vereinzelten Ausnahmen überraschend günstig. Als Beispiel seien hier die auf die Feldversuche bezüglichen Zahlen angeführt; die Einzelheiten der Versuchsanstellung und der Ernte werden im Original eingehend besprochen (Tab. S. 405).

Verf. schließt aus diesen Ertragssteigerungen, daß sich sein Verfahren der „trockenen Stimulierung" für die praktische Verwendung in der Landwirtschaft eigne. [Pfl. 486] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Die Verwertung von Getreide in verschiedener Zubereitungsform durch die Schweinemast.

Von **R. Schlubohm** [1]).

Die Schweinemast basiert vornehmlich auf zwei Futtermitteln: Kartoffeln und Getreide. Während über die Zubereitung der Kartoffeln als Schweinemastfutter keine Unklarheiten mehr bestehen, gehen die Ansichten über die beste Verwendungsform des Getreides für diesen Zweck weit auseinander. Getreide, trocken oder naß, geschrotet oder unzerkleinert, diese Frage ist noch unentschieden. Es kommt, namentlich heutzutage, bei der Schweinemast nicht allein auf die Erzielung der höchsten Zunahme an, sondern auf eine möglichst gute Verwertung des Futters. Diese liegt im Tier selbst und kann nur aus einer Gegenüberstellung von Nährstoffverzehr und produzierten Körpergewicht ermittelt werden. Verf. hat zwecks Klärung dieser wichtigen Frage in einem vergleichenden Mastversuch die drei Zubereitungsformen des Getreidefutters: unzerkleinert, Naß- und Trockenschrot untersucht. Vor dem eigentlichen Mastversuch wurden zur Ermittlung der verdaulichen Nährstoffe Verdauungsversuche mit Mais und Gerste an den Tieren angestellt. Es zeigt sich nun, daß die Verdaulichkeit der organischen Substanz zunächst große Verschiedenheit aufweist, je nachdem unzerkleinerte

[1]) Journal für Landwirtschaft 1926, 74, 161—190.

oder geschrotete Körner verabreicht wurden (die Feinheit der Substanz betrug 3 mm). Es sind von der organischen Substanz verdaut:

ganze Körner . .	75.92 %
Trockenschrot . .	86.03 %
Wasserschrot . .	85.87 %

Die ganzen Körner schneiden also gegenüber den zerkleinerten ungünstig ab; die Schweine lassen sich nicht die Zeit, die Körner ordentlich zu zerkleinern. Es erschienen im Kot viele unverletzte Körner und grobe Stücke, die durch die Verdauungssäfte nur wenig angegriffen waren. Die Verdaulichkeit des Trocken- und des Naßfutters sind nahezu gleich.

Zur Durchführung des Mastversuchs benutzte man Ferkel in einem Alter von etwa 11 Wochen. Die Mast wurde nach der sogenannten L e h m a n n schen Schnellmastmethode durchgeführt. Neben dem Hauptfutter bestehend aus 50% Mais und 50% Gerste in verschiedener Zubereitungsform, erhielten die Abteilungen gleiche Mengen von Eiweißfutter, bestehend anfangs in Hefe und Fischmehl, später nur in Fischmehl.

Diese Mästungsversuche lieferten folgendes Resultat:

Um eine Lebendgewichtzunahme von 100 *kg* zu erzielen, wurden im Durchschnitt der vorliegenden Versuche benötigt:

bei ganzen Körnern	425.68 *kg* Gesamtfutter
Schrot trocken	366.84 „ „
Schrot naß	382.24 „ „

Diese Zunahme von 100 *kg* wurde erreicht bei der Fütterung von:

ganzer Körner in	170 Tagen
Trockenschrot in	149 „
Naßschrot in	140 „

Als Gesamtergebnis kann auf Grund dieser Zahlen festgestellt werden: Die Schweine können ganze Körner nicht so zerkleinern, wie es auf mechanischem Wege, durch Schrotung, möglich ist. Da die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Körner 10% niedriger ist als vom Schrot und sich auch bei längerer Gewöhnung der Tiere an unzerkleinertes Futter sich nicht bessert, so entsteht bei der Verfütterung von ganzen Körnern ein Verlust an verdaulichen Nährstoffen. Bei der Zerkleinerung der Körner müssen die Schweine

eine Mehrarbeit leisten und dafür Energie verbrauchen, die der ansatzfähigen Gesamtnährstoffmenge entzogen wird. Für die Zunahme von 1 *kg* Lebendgewicht gehen als Aufwand für die Zerkleinerung 42 *g* Gesamt-Nährstoff verloren. Da beide Ursachen für den geringeren Erfolg durch Schroten zu vermeiden sind, hat die Verfütterung ganzer Körner in der Schweinemast keine Bedeutung.

Die mit Trockenschrot gefütterten Schweine verwerten das Futter am besten. Sie erzeugen aus gleicher Menge Gesamtnährstoff eine höhere Zunahme als Tiere, die mit nassem Schrot oder mit ganzen Körnern gemästet werden. Die Schweine sind bei Trockenfutter im Stande, den Assimilationsverlust für den Wärmehaushalt nutzbringend zu verwenden und dadurch einen Teil des Erhaltungsfutters einzusparen und zum Ansatz zu bringen.

Durch die Naßfütterung wird die höchste Lebendgewichtszunahme pro Tag erzielt, da die Schweine größere Mengen Futter aufnehmen können. Es wird aber mit dem verdaulichen Futter in gewissem Sinne Luxuskonsumption getrieben. Die aus dem Assimilationsverlust entstehende Wärme geht verloren, da sie den tierischen Organismus für lange Zeit stark belastet und abgestoßen wird. Sie kann daher nicht ersparend am Erhaltungsfutter wirken. Naß gefütterte Schweine brauchen daher für eine Zunahme von 1 *kg* 169 *g* produktiven Gesamtnährstoff mehr als trocken gefütterte.

[Th. 978] J. Volhard.

Der Produktionswert von verschiedenen eiweißreichen Futtermitteln bei der Mast des Fleischschweines.

Von **Stephan Weiser** und **Alexander Bischitz**[1]).

Der Umstand, daß bei der Mast der Läufer der Fleischrassen Magermilch nicht immer zur Verfügung steht und statt ihrer irgendein proteinreiches Futtermittel animalischer oder pflanzlicher Herkunft verwendet wird, veranlaßte die Verff., vergleichende Versuche auszuführen, in denen zunächst der Mastwert von Fisch-, Fleisch-, Blut- und extrahiertem Sojabohnenmehl und von getrockneter Bierhefe Magermilch gegenüber bestimmt wurde. Zu diesem Behufe teilten sie 30 Stück gesunde Yorkshire-Ferkel in sechs Gruppen und fütterten sie mit einem Futter, das aus Mais, Kleie, Gerste und

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, S. 564, 1926.

einem der obengenannten proteinreichen Futtermittel bestand, in der Weise, daß die gesamte Menge des verzehrten Futters die gleiche

Mastdauer 99 Tage	Futtermenge *kg*	Verdaulich. Eiweiß *g*	Futterkosten Schilling	Gewichtszunahme je Tag *g*	Futterkosten je 1 kg Gewichtszunahme S
Mais	88.86	6.664	22.22		
Kleie	37.85	3.709	6.62		
Gerste	44.00	3 960	11.00		
Fischmehl	27.99	15.026	25.19	434.4	1.512
Zusammen	198.70	29.359	65.03		
Mais	120.90	9.067	30.23		
Kleie	24.80	2.430	4.24		
Gerste	31.99	2.879	8.00		
Fleischmehl	20.61	13.809	13.40	471.7	1.198
Zusammen.	198.30	28.185	55.97		
Mais	130.43	9.782	32.61		
Kleie	21.30	2.087	3.73		
Gerste	26.70	2.403	6.68		
Blutmehl	19.87	14.068	11.92	462.6	1.199
Zusammen.	198.30	28.340	54.94		
Meis	89.06	6.680	22.27		
Kleie	37.85	3.709	6.62		
Gerste	43.80	3.942	10.95		
Getr. Bierhefe	28.09	12.079	19.66	442.4	1.358
Zusammen	198.80	26.410	59.50		
Mais	75.50	5.662	18.88		
Kleie	42.84	4.198	7.50		
Gerste	46.20	4.158	11.55		
Extr. Sojamehl	33.76	13.436	13.50	460.6	1.128
Zusammen	198.30	27.454	51.43		
Mais	177.4	13.300	44.35		
Kleie	9.90	970	1.73		
Gerste	11.00	990	2.75		
Magermilch	591.50	15.526	23.66	557.6	1.313
Zusammen	—	30.786	72.49		

war. Im Versuch mit Magermilch wurden im Durchschnitt auf 1 *kg* Trockenfutter rund 3 *l* Magermilch verabreicht. Die Ergebnisse der Versuche sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt.

Die Versuche bestätigen die Tatsache, daß die Magermilch bei der Mast des Fleischläufers durch verschiedene proteinreiche Futtermittel mit Erfolg ersetzt werden kann. Da die diätetische Wirkung der verwendeten proteinreichen Futtermittel die gleiche war, die ersten fünf Gruppen nahmen ihr Futter gleich gerne und ohne irgendeine unerwünschte Wirkung auf, hängt ihre Verwendbarkeit in erster Reihe von ihrem Preise ab. Demgegenüber zeigten aber die mit Magermilch gefütterten Tiere eine viel größere Freßlust, was in einer größeren durchschnittlichen täglichen Trockensubstanzaufnahme zum Ausdruck kam. Während diese bei den ersten fünf Gruppen am Tag im Durchschnitt 1.745 *kg* ausmachte, verzehrte ein Tier der Magermilchgruppe je Tag im Durchschnitt 2.151 *kg* Trockensubstanz. Letztere Menge übersteigt die nach F. Lehmanns Vorschrift berechnete Menge an Trockensubstanz, die bei einem Wassergehalt des Futters von 13 % 1.819 *kg* beträgt.

Weil die Verwendung von Magermilch zur Mast des Fleischläufers ab und zu auf große Schwierigkeiten stößt, wurde auch die Verfütterung von Quark anstatt Magermilch studiert und zwar an 12 Stück abgesetzten Ferkeln im Einzelgewicht von je 18 *kg* während einer 105 Tage währenden Fütterungsperiode. Die Verf. berechnen aus den Ergebnissen dieses Versuchs auf Grund des Trockensubstanzgehaltes und des in Stärkewerten ausgedrückten Produktionswertes das Wertverhältnis von Magermilch und Quark wie folgt: 1 *kg* Quark mit einem Trockensubstanzgehalt von 30 % und 3.5 *l* Magermilch mit einem Trockensubstanzgehalt von 10 % kommen einander gleich. Bei einem Magermilchpreis von 4 Groschen ist 1 *kg* Quark (mit 30 % Trockensubstanz) mit 12.78 Groschen zu bewerten.

[Th. 973] O. v. Dafert

Über die Verfütterung von Zucker, Melasse und Sacharin an Schweine.

Von Dr. **G. Jagoda**[1]).

Bei den Versuchen, die mit kastrierten Läuferschweinen des deutschen Edelschweins auf dem Pleßschen Rittergute Ober-Kunzendorf, Kreis Schweidnitz, vom Verf. ausgeführt wurden, sollte die Wirtschaftlichkeit der Fütterung von Rohzucker, Melasse, rohen Kartoffeln mit Trinkwasserentzug, sowie von Sacharin festgestellt werden, außerdem die Futterverwertung, Speck- und Fleischansatz, Entwicklung der inneren Organe und der Därme.

Nach einem Fütterungsversuch erhielten die Tiere dann ein gleichbleibendes Futter, dessen Zusammensetzung folgende Tabelle wiedergibt.

Jedes Tier erhielt täglich	Kontroll-gruppe	Zucker-gruppe	Melasse-gruppe	Rohe Kartoffel-gruppe	Kontroll-gruppe	Sacharin-gruppe
Fischmehl in *g* . .	300	300	300	300	300	300
Gerste in *g*	800	8C0	800	800	800	800
Kartoffelflocken .	n. Bedarf	n. Bedarf	n. Bedarf	n. Bedarf	n. Bedarf	n. Bedarf
Rohzucker in *g* . .	—	750	—	—	—	—
Melasse in *g* . . .	—	—	750	—	—	—
Rohe Kartoffeln .	—	—	—	n. Bedarf	—	—
Sacharin in *g* . . .	—	—	—	—	—	2 *g*
Tränkwasser . . .	n. Bedarf	n. Bedarf	n. Bedarf	—	n. Bedarf	n. Bedarf

Der Versuch erstreckte sich auf die Zeit vom 1. Juli bis 28. Oktober 1926. Wurde in einer Gruppe das Gewicht von 110 *kg* erreicht, so wurde der Versuch abgebrochen und die Tiere andern Tags geschlachtet.

Die Versuchsergebnisse kurz zusammengefaßt, waren folgende:

Das mit Rohzucker oder Melasse gesüßte Futter wurde, abgesehen von der ersten Zeit, gerne gefressen. Die Schweine vertrugen sowohl 750 *g* Rohzucker wie auch 750 *g* Melasse durchaus gut und blieben während der ganzen Versuchsdauer gesund und munter. Das gleiche war von der Sacharingruppe zu sagen.

Der Durchschnittsmehrverzehr von Trockensubstanz, der durch das Süßen hervorgerufen wurde, betrug bei Rohzuckerfütterung

[1]) Aus dem agrikulturchemischen und bakteriologischen Institut der Universität Breslau; nach der Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 847. Lieferung, April 1927.



7.3 %, bei Melasse in den ersten 4 Wochen 5.7 %, um dann in einen Minderverzehr der zwischen — 0.8 bis — 3 % sich bewegte, umzuschlagen, so daß sich für die ganze Mastzeit ein geringer Mehrverzehr von 0.7 % gegenüber der Kontrollgruppe ergab, was sicherlich auf die größere Wasseraufnahme zurückzuführen ist. Bei der Sacharingruppe ergab sich ein Mehrverzehr von 1.9 % Trockensubstanz.

Bei der Zuckergruppe wurde die Wasseraufnahme um 3.8 % vermindert, bei der Melassegruppe um 47.6 % erhöht; bei der Sacharingruppe blieb der Wasserverzehr normal. Die Futterverwertung bei der Zuckergruppe war nicht die beste, trotzdem waren die Gewichtszunahmen mit 0.92 *kg* je Tier und Tag am besten; daher fand eine Verkürzung der Mastzeit um 7 bzw. 6 Tage statt.

Bei der Melassefütterung war die Futterverwertung schlechter, ebenso war die tägliche Gewichtszunahme mit 0.79 *kg* je Tier geringer als normal; die Mastzeit mußte um 7 Tage verlängert werden. Bei der Sacharingruppe wurde die Futterverwertung verbessert; die tägliche Gewichtszunahme betrug 0.79 *kg* im Vergleich zur Kontrollgruppe mit 0.72 *kg*. — Bei der Zuckergruppe wurde das Schlachtgewicht um 2.3 % erhöht, desgleichen bei der Melassegruppe. Da der Sacharinversuch nur 4 Wochen durchgeführt wurde und die Tiere nicht geschlachtet wurden, so konnte das Schlachtgewicht usw. nicht bestimmt werden.

Bei der Zuckergruppe wurde die Speckbildung befördert und der Trockensubstanzgehalt des Fleisches um 1.3 % erhöht. Die Schlachterzeugnisse waren I. Qualität.

Die Rohzuckerfütterung ist bei Steuerfreiheit des Zuckers bedingt wirtschaftlich.

Bei der Melassegruppe wurde die Speckbildung auch gefördert, wenn auch nicht so stark wie bei der Zuckergruppe; der Trockensubstanzgehalt des Fleisches war normal, die Schlachterzeugnisse waren I. Qualität.

Die Melasseverfütterung ist durchaus wirtschaftlich; die Futteraufwandskosten wurden erheblich verringert. Ohne Steuerbefreiung ist die Sacharinfütterung zunächst unwirtschaftlich.

Bei der Rohkartoffelgruppe neben Tränkwasserentziehung wurden die Kartoffeln gern gefressen, jedoch ist es zweckmäßig, dieselben zerkleinert zu geben, da sie dann gut gekaut und besser verdaut

werden. Die Schweine blieben während der ganzen Versuchszeit gesund und munter.

Ein größerer Anreiz zum Verzehr von mehr Trockensubstanz wurde nicht ausgeübt. Der Minderverzehr an Trockensubstanz betrug im Durchschnitt 3.3 %.

Die Schweine vertrugen den 20.1 %igen Wenigerverzehr von Wasser gesundheitlich sehr gut.

Der normale Wasserbedarf hat mit rohen Kartoffeln nicht gedeckt werden können.

Die Futterverwertung war sehr schlecht, bedingt durch nicht genügendes Wasser.

Die täglichen Gewichtszunahmen mit 0.73 *kg* je Tier und Tag waren am schlechtesten.

Das Schlachtgewicht wurde um 1.4 % erhöht; die Speckbildung war geringer als normal. Der Trockensubstanzgehalt des Fleisches war normal.

Die Schlachterzeugnisse waren I. Qualität. Die rohe Kartoffelfütterung ist durchaus unwirtschaftlich. [Th. 984] Contzen.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Düngungsversuche nach Mitscherlich an Schimmelpilzen und Sprosspilzen.

Von Dr. E. **Günther** und Dr. K. **Seidel**, Berlin[1]).

Hefen und Schimmelpilze sind nach Mitscherlichs Angabe zur Nachprüfung des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren geeignet und von den Verff. benützt, weil sich die erforderlichen Versuche mit diesen einfachen Organismen in größerem Umfange und auf verhältnismäßig einfachere Weise ausführen lassen, als dies bei Kultur von höheren Pflanzen möglich ist. Die Pilze wurden unter sterilen Bedingungen in Erlenmeyerkolben von 300 oder 500 *ccm* Inhalt kultiviert in 100 oder 200 *ccm* Nährlösung, die keine oder steigende Mengen des zu prüfenden Nährstoffes enthielten. Es wurde versucht, die in der Mitscherlichschen Grundgleichung $\log (A - y) = \log A - c (x + b)$ auftretenden Konstanten

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 109—181.

A (Höchstertrag) und *b* (Nährstoffgehalt des ungedüngten Wachstumsmediums) experimentell zu bestimmen, so daß man durch Einsetzen der gefundenen Werte für *A* und *b* in die obige Gleichung den jeweiligen Wirkungsfaktor *c* ermitteln kann. Dieser muß sich als konstant erweisen nach Mitscherlichs erster Grundannahme. Bei den steigenden Düngergaben war ferner als zweite Grundannahme des Gesetzes festzustellen, ob jeweils 50% des am Höchstertrag fehlenden Ertrages durch die gleiche Düngermenge erzeugt werden. Es lag eine genau definierte Nährlösung vor, mit durch Analyse bestimmbarem Vorrat an dem zu prüfenden Nährstoff (*b*). Die Nährstoffzugabe wurde so lange gesteigert, bis der Höchstertrag *A*, den die Organismen unter den gegebenen Bedingungen überhaupt liefern können, erreicht bzw. überschritten wurde. Durch entsprechende Umrechnung des sich bei den einzelnen Düngungen ergebenden Ertrages konnte ferner das Verhalten der Nährstoffeinheiten geprüft werden. Zu den Nährlösungen wurden in der Hauptsache anorganische Salze benützt. Nur der Stickstoff wurde in den meisten Fällen in organischer Form als einfache Aminosäure (Asparagin, Glykokoll) gegeben. Bis auf den zu variierenden Wachstumsfaktor konnten sämtliche anderen Wachstumsfaktoren mit Sicherheit konstant erhalten werden. Ein negativer Ausfall der Versuche bei Pilzen wird gegen die Geltung des Gesetzes bei höheren Pflanzen sprechen; ein positiver Ausfall bei Pilzen läßt noch keine Gültigkeit bei höheren Pflanzen folgern.

Die Ergebnisse der in allen Einzelheiten ausführlich wiedergegebenen Versuche fassen die Verff. folgendermaßen zusammen:

Zur Erhöhung des Ertrags um 50% des am Höchstertrag *A* fehlenden Ertrags bedarf es durchaus nicht immer gleicher Nährstoffmengen (Nährstoffeinheit). So fanden die Verff. durchweg diese 50%ige Steigerung durch immer kleiner werdende Nährstoffgaben erreicht.

Der Wirkungsfaktor *c* für einen Nährstoff ist bei den verschiedenen Versuchen nicht konstant. Innerhalb ein und desselben Versuches verändert sich der Wirkungswert *c* in anscheinend gesetzmäßiger Weise, indem er bei kleinen Nährstoffmengen groß ist, mit steigender Düngung fällt, sich dann eine Strecke in gleicher Höhe hält, um dann bei sehr hohen Düngergaben wieder aufzusteigen.

Der Nährstoffgehalt steigt fast parallel mit dem Ertrage. Die Nährstoffkurve bleibt bei niedrigen Düngungen hinter der Ertragskurve zurück, um sie dann bei hohen Düngergaben zu überholen.

Hiernach ist das Mitscherlichsche Gesetz von der Konstanz der Wirkungsfaktoren in der jetzigen Form wenigstens bei Hefen und Pilzen nicht zu halten. Bei der verhältnismäßigen Gleichartigkeit des physiologischen Vorhaltens pflanzlicher Zellen ist nicht zu erwarten, daß die mit Pilzen gewonnenen negativen Ergebnisse auf höhere Pflanzen etwa nicht anzuwenden seien.

Ergeben sich für die praktische quantitative Auswertung des Mitscherlichschen Gesetzes mit Gefäßversuchen nach der Verff. Ergebnissen zweifellos große Bedenken, so soll doch nichts gegen den Gefäßversuch nach Mitscherlich gesagt sein, der im allgemeinen ein sehr gutes Bild über die Nährstoffverhältnisse eines Bodens gibt. Eine Auswertung dieser Versuche mit Hilfe der Mathematik stellt jedoch eine zu weit gehende Ausbeutung der durch den Gefäßversuch gewonnenen Ergebnisse dar, die oft zu falschen Schlüssen führt. [Gä. 546] G. Metge

---

Der Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf bakteriologische Prozesse.

Von **F. C. Gerretsen**[1]).

Bei der Bestimmung des Wasserstoffexponenten biologischer Lösungen ist man hauptsächlich auf die kolorimetrische Methode angewiesen.

Der Verf. beschreibt eine Vorrichtung, Bikolorimeter genannt, mit der ohne Puffergemische die p_H auf kolorimetrischem Wege exakt bestimmt werden kann, auch in farbigen und trüben Flüssigkeiten und in kleinen Mengen (0.25 *ccm*).

Für weniger exakte Bestimmungen war ein gewöhnliches Kolorimeter sehr gut verwendbar bei Anwendung einer Küvette, welche die verschiedenen Indikatoren in der gelben (sauren) Form und in genügender Menge enthielt.

[1]) Verslagen von Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstation, Nr. XXX, S. 1—44, 1925; nach Int. Agr.-Wiss. Rdsch., Nr. 2, Bd. II, S. 371, 1926.

Die p_H-Werte, welche auf kolorimetrischem Wege mit dem beschriebenen Kolorimeter in zentrifugierten wässerigen Bodensuspensionen gefunden wurden, stimmten genügend mit den auf elektrometrischem Wege gefundenen Werten dieser Suspensionen überein, um dieses Verfahren auch für die praktische Bestimmung des Wasserstoffexponenten des Bodens anzuwenden. Die p_H-Werte der Bodenauszüge, die man beim Filtrieren oder Perkolieren nach Parker erhält, sind unzuverlässig. Betreffs des Einflusses der Wasserstoffionenkonzentration auf die Nitrit- und Nitratbakterien, findet nach Versuchen des Verf. in Kulturlösung die Nitration zwischen p_H 5.6 und 9.7 statt mit dem Optimum zwischen 7.8 und 8.2. Für die Nitration sind diese Grenzen 5.2 und 10.0 mit dem Optimum zwischen 8.3 und 9.2, jedoch sollen die Grenzen, zwischen denen die Nitrifikation stattfindet, von Art und Herkunft der Bakterien abhängig sein. Weiter ergab sich, daß der Einfluß der Wasserstoffionen auf einen bakteriologischen Prozeß in engem Zusammenhang mit der Herstellung des Kulturmediums stand.

Versuche mit Bodensuspensionen und Böden zeigten, daß die Nitrifikation in diesen Medien viel niedrigere p_H-Werte, bis zu 3.5 hervorrufen kann als in Reinkulturen und daß im Boden der Nitrifikationsprozeß nicht sehr abhängig ist von der Menge der Bakterien, als vielmehr von dem Anfangs-p_H-Wert und der Pufferwirkung des Bodens.

Mit den Nitrifikationsversuchen kann man nach Ansicht des Verf. zu einer Schlußfolgerung kommen, wieviel ein Boden im Maximum an $(NH_4)_2SO_4$ ertragen kann, ehe er zu sauer wird. In alkalischen Böden kann der Verzögerung der Nitration zufolge das Nitrit sich anhäufen. Diese Anhäufung, sowie die Nitritbilung selbst, werden sehr durch den Wassergehalt des Bodes beeinflußt.

Zum Schluß zeigt der Verf. durch Versuche, daß die Säure, welche bei der Nitrifikation gebildet wird, sowohl im Boden als auch in Kulturflüssigkeiten unlösliche Phosphate auflösen kann. Ob dies stattfindet, ist abhängig von dem Anfangs-p_H-Wert und der Pufferwirkung des Bodens, sowie von der Menge der Säure, die gebildet wird. [Gä. 541] Gericke.

Die Lebensfähigkeit der Knöllchenbakterien der Leguminosen außerhalb der Pflanze, I, II.

Von **Marcos M. Allicante**[1]).

Dieser Artikel beschreibt eine Reihe von Versuchen über die Lebensfähigkeit der Knöllchenbakterien außerhalb der Pflanze. Es wird eine Anzahl von Versuchsdaten über die Knöllchenproduktion, den Einfluß der Lagerzeit, der Temperatur und der Art des Aufbewahrunggefäßes auf die Knöllchenproduktion gebracht, ferner über die Haltung der Organismen in Reinkulturen und in gemischten Kulturen in Verbindung mit anderen stickstoffbindenden Bakterien, mit Hefe, Schimmel und mit anderen nichtstickstoffbindenden Bakterien auf und in verschiedenen Medien. Ferner wurde die Wirkung von verschiedenen Behandlungen wie die Verstärkung der Kulturen durch Zucker, Leim und Erde unter verschiedenen Bedingungen und in verschiedenen Konzentrationen untersucht; ferner wurde der Einfluß von $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, Sonnenlicht, Austrocknung und Lüftung festgestellt. Ausgedehnte Untersuchungen wurden durchgeführt über die Wirkung von Zeit und Verdünnung auf die Anzahl der Leguminosenbakterien, die die Kultur in flüssigen Medien aushalten, über den Einfluß geringer und großer Mengen Sauerstoff auf das Leben der Organismen in flüssigen und festen Medien, endlich über die Wirkung von Rohrzucker im Vergleich zu Mannit auf das Leben der Organismen. Schließlich wurde noch der Einfluß der Bodenazidität auf die Infektionskraft der Knöllchenbakterien untersucht.

Es wurde festgestellt, daß bei verschiedener Behandlung des mit Knöllchenbakterien geimpften Saatgutes mit Erde, Leim und Zucker allein oder in Mischung einige Organismen lebensfähig blieben und nach 60 Tagen Lagerung Knöllchen erzeugten. Bei Behandlungen mit Zucker allein oder zusammen mit Leim oder Erde, waren die entstandenen Knöllchen gleichmäßig groß und gleichmäßig über das Wurzelsystem verteilt. Erde und Leim zeigten keinen besonderen Vorteil gegenüber dem unbehandelten, jedoch mit Knöllchenbakterien versetzten Saatgut. Zwischen Zucker, $Ca_3(PO_4)_2$ und $CaCO_3$, die in verschiedenen Mengen mit geimpfte Boden ange-

[1]) Soil Science, Vol. XXI, p. 27—52, Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agr.-Wiss. Rdsch. 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 654.

wendet wurden, war kein nennenswerter Unterschied hinsichtlich der Knöllchenproduktion zu bemerken. Böden mit 10% Zucker entwickelten eine für B. radicicola ungünstige Azidität. Enge Saatkästen erwiesen sich für die Aufbewahrung zweckmäßiger als Glasbehälter B. radicicola und Azot. chroococcum übten weder auf das Leben noch auf die Infektionskraft der Knöllchenbakterien einen ungünstigen Einfluß aus. Wenn die Bakterien von Sojabohnen, Süßklee, schwarzäugiger Kuherbse und Gartenerbse zusammen kultiviert wurden, fügten sie sich gegenseitig keinerlei Schaden zu. Die Aktivität der Erbsenbakterien wurde in der Milch durch das Vorhandensein von B. prodigiosus, B. capsulatus, B. mesentericus und Schimmelpilzen nicht beeinträchtigt. [Gä. 543] Gericke.

Die Lebensfähigkeit der Knöllchenbakterien der Leguminosen außerhalb der Pflanze, III. IV.

Von **Marcos M. Allicante**[1])

Dieser Artikel bildet die Fortsetzung des bereits besprochenen Aufsatzes I und II über die Wirkungen einiger Faktoren auf das Leben und das Wachstum der Knöllchenbakterien. So wurden folgende Faktoren studiert: Verdünnung und Aufbewahrung, flüssige Rohrzucker- und Mannitmedien, Sauerstoffzusatz zu festen und flüssigen Medien für B. radicicola. Der Verf. bemühte sich ferner, die Temperatur zu finden, bei der der Tod der Knöllchenbakterien des B. radicicola und des Azotobakter chroococcum eintritt, die Wirkung verschiedener Bodenarten, von $CaCO_3$ auf den thermalen Todespunkt der Leguminosenbakterien, die Wirkung der Bodenazidität auf die Infektionskraft des B. radicicola der Gartenerbse. Es wurden auch Untersuchungen über den Lebenskreislauf der verschiedenen Knöllchenbakterien durchgeführt und der Einfluß von $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$ saurem Phosphat, $AlCl_2$, HCl, CH_3COOH, HNO_3 und H_2SO_4 auf denselben festgestellt. Man fand, daß die Vermehrung bei größerer Verdünnung rascher vor sich ging. B. radicicola lebte 142 Tage in der Lösung. $CaCO_3$ regte das Wachstum von B. radicicola mehr an als $Ca_3(PO_4)_2$. Die Widerstandsfähigkeit von B. radicicola der Gartenerbse und des Süßklees und von B. radicicola der

[1]) Soil Science Vol. XXI, p. 93—114, Baltimore, Md. 1926 nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 655.

schwarzäugige Kuherbse und der Sojabohne gegen Hitze war bedeutender als jene von Azotobakter chroococcum. Die Leguminosenorganismen wurden bei einer 10 Minuten anhaltenden Wärme von 50° getötet, während B. radicicola und Az. chrooccum dabei am Leben blieben. Torf hielt die Knöllenbakterien noch bei einer viel größeren Temperatur am Leben als brauner Lehmschlamm. Saure Böden erniedrigten den thermalen Todespunkt der Leguminosenbakterien, während $CaCO_3$ denselben, nebst der Stickstoffbindefähigkeit der Leguminosenorganismen erhöhte. Beim Fehlen von Phosphaten und Karbonaten im Medium trat Bildung von Bakteroiden ein. Essig-, Salpeter- und Schwefelsäure wandelte die Bakterien in Bakteroide um und zwar wirkte jede dieser Säuren in spezifischer Weise auf die Form der Organismen ein. [Gä. 544] Gericke.

Maschinen.

Arbeitsleistungen bei landwirtschaftlichen Hand- und Gespannarbeiten in Ostpreußen.

Von Dr. **Steding**[1]).

Der Verf. gibt eine Zusammenstellung auf Grund von Leistungsfeststellungen in den Jahren 1924/25 von etwa 40 Gütern.

„Die Angaben über Handarbeiten sind anders zu bewerten als diejenigen über Gespannarbeiten. Die Zahlen über Leistungen bei Handarbeiten geben gewissermaßen ein Bild des Durchschnittsleistungsniveaus auf vorgenannten Gütern. Es sind vorwiegend Zeitlohnleistungen berücksichtigt. Spitzenleistungen, die durch Prämienlohn erreicht wurden, sind bei den Durchschnittszahlen unberücksichtigt gelassen.

Bei Gespannarbeiten ist zum Teil anders verfahren worden, weil nämlich je nach der Art Anspannung (ob Warmblut, Kaltblut oder Ochsen) das Gangtempo sehr schwankt und ferner auch die Länge des Feldstückes die erzielten Arbeitsleistungen ganz außerordentlich beeinflußt. Die Abhängigkeit der Leistung von der Feldlänge macht sich besonders stark bemerkbar bei allen hin- und herfahrenden Geräten und hier in erster Linie bei den Geräten, die langsam umwenden. Anstatt nun für Gespannarbeiten

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft 1926, Heft 2, Seite 36.

für verschiedene Geschwindigkeit und verschiedene Ganglängen viele einzelne Zahlen zu bringen, hat der Verf. eine von Herrn Inspektor Bartel, Schwengels bei Zinten gefundene graphische Darstellungsweise für Gespannleistungen gewählt. Die gezeichneten Kurven sind errechnet worden mit Hilfe einer Formel, die Herr Bartel seit längerem in der Praxis zu Feststellung des Pensums für Gespannarbeiten verwendet hat. In dieser Formel sind sämtliche Faktoren, die die Leistung beeinflussen, enthalten, wie Arbeitsbreite des Gerätes, Ganggeschwindigkeit, Umwendezeit, Ganglänge (Länge der Feldstücke), Arbeitszeit. Die jeweilige Größe dieser Faktoren ist im Text für jede Kurve angegeben, und zwar bedeutet:

u = Umwendezeit in Minuten,
b = Arbeitsbreite in Metern,
s = Ganggeschwindigkeit in Metern pro Minute,
P = eingerechneter Prozentsatz für Pausen, Störungen und notwendige Aufenthalte.

Aus diesen Faktoren errechnet sich die Leistung pro Stunde wie folgt:

$$\text{Leistung pro Stunde} = \frac{120 \cdot b \cdot s \cdot B}{2B + 2u \cdot s} - P$$

worin B die Ganglänge in Meter bedeutet. Je nachdem einer dieser Faktoren sich ändert, ändert sich auch die erzielbare Arbeitsleistung.“

Dann gibt der Verf. eine Zusammenstellung der Leistung bzw. der erzielten Leistungen. Wie man auch zur Landarbeitslehre stehen mag, so bieten die zahlreichen Angaben bei den verschiedensten Arbeiten sicherlich dem Landwirt Anlaß, die angegebenen Zeiten mit denen in seinem eigenen Betriebe erzielten zu vergleichen. Der Verf. weist auch eingangs daraufhin, daß die Angaben als Vergleichsmaßstab, Richtlinie und Anhaltspunkt dienen sollen, nicht aber als Rezept und unfehlbares Schema.

Folgende Arbeitsleistungen sind untersucht: Arbeiten bei der Getreideernte, Arbeiten bei der Heuwerbung, Arbeiten bei Kartoffelanbau und -ernte, Arbeiten beim Runkelrübenbau, Erdarbeiten und allgemeine Arbeiten. [Ma. 312] Giesecke.

Antrieb von Motoren mit Spiritusbrennstoffen.

Von Professor E. Hubendick-Stockholm[1]).

Der Betrieb von Motoren mit Spiritus uns Spiritusbrennstoffen ist in Deutschland schon länger bekannt, denn schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts wurden in der deutschen Landwirtschaft bedeutende Mengen Spiritus zum Betrieb von Motoren verbraucht.

In der Zwischenzeit sind auch Untersuchungen in anderen Ländern angestellt wie Frankreich und England und besonders in Schweden.

In der Spiritusmotorenfrage spielen eine ganze Reihe Faktoren ein und zwar abhängig davon, wie man den Spiritus ausnutzen will. Bevor deshalb näher auf den Betrieb von Spiritusmotoren eingegangen wird, werden kurz die einzelnen grundlegenden Daten über Spiritus und Spiritusmischungen erwähnt.

Es werden dann die einzelnen Mischungen von Spiritus bzw. Alkohol mit Kohlenwasserstoffen und die Möglichkeit, solche verwendbare Mischungen herzustellen, beschrieben.

Bei der Herstellung einer Flüsssigkeitsmischung, die als Brennstoff dienen soll, ist es nowendig, daß die in der Mischung befindlichen Bestandteile sich gegenseitig auflösen, d. h. die Mischung muß eine klare, durchsichtige Flüssigkeit sein. Wird die Mischung nicht klar und durchsichtig, sondern milchig trübe, oder bilden sich zwei klare Schichten, die deutlich durch eine Scheidungsfläche getrennt sind, dann ist die Mischung als Motorbrennstoff nicht geeignet. Die Löslichkeit der Mischungsteile ist hauptsächlich eine Temperaturfrage, die bei zwei Mischungskomponenten in die sehr einfach ist, schon schwieriger, wenn drei Komponenten in die Mischung eingehen und ziemlich kompliziert, wenn noch mehr Komponenten vorkommen. An Hand einer Reihe von Diagrammen werden nun die einzelnen Mischungen auf ihre Verwendbarkeit des Näheren untersucht.

Es kommen Mischungen von Spiritus und Kohlenwasserstoffen in fast allen Verhältnissen vor. Die Art der Kohlenwasserstoffe (es kommen im allgemeinen nur Benzol und Benzin in Frage) ist ohne prinzipielle Bedeutung. Das Mischverhältnis stellt aber,

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft 1926. Nr. 4, S. 69.

wenn die Kohlenwasserstoffmenge zu groß wird, bestimmte Forderungen an die Spirituskonzentration und es stellt auch das Mischverhältnis bestimmte Forderungen an die Maschine.

Die Eigenschaften eines Vergaser-Motors wurden festgelegt und über die verschiedenen Möglichkeiten, eine Maschine mit Spiritus zu treiben, wurde berichtet. Diese wurden in drei Gruppen geteilt, nämlich Betrieb mit Brennstoff mit höchstens 25% Alkohol, was ohne weiteres in einer Benzinmaschine möglich ist, ferner Betrieb mit 50 bis 100%igem Spiritus in der Mischung, was in einer Benzinmaschine erst möglich ist, nach Vornahme besonderer Eingriffe und Umstellungen und schließlich Betrieb mit Spiritus und Spiritusmischungen in Maschinen mit erhöhter Kompression, was besondere Konstruktion voraussetzt. [M. 309] Giesecke

---

Landwirtschaftliche Arbeitsgeräte, Arbeitsweisen, -verfahren und Leistungen in der Provinz Hannover.

Von **H. Sannes, E. Dralle** und **K. Delille**, Göttingen[1]).

Durch die Entwicklung der Landarbeitswissenschaft in den etzten Jahren ist die Anteilnahme der praktischen Landwirtschaft an Fragen auf dem Gebiete der menschlichen Arbeit in der Landwirtschaft nach den Ausführungen W. Seedorfs im Vorwort eine ständig steigende. Festzustellen ist, wie bislang die landwirtschaftliche Arbeit im ganzen und im einzelnen geleistet worden ist. Das ist nun durch die Verff. in einigen hannoverschen Kreisen geschehen. Die Untersuchung der einfachen Handarbeitsgeräte bot eine bisher fast unbearbeitete Aufgabe, wenn man ihre Verbesserung anstreben will. Die weiterhin festgestellten Arbeitsleistungen sind außer von den äußeren Umständen von den Menschen und ihrer Veranlagung in stärkster Weise abhängig. Da die landwirtschaftliche Arbeit wie der ganze Betrieb von den natürlichen, wirtschaftlichen und persönlichen Verhältnissen beeinflußt wird, werden diese für die Kreise kurz gekennzeichnet.

In H. Sannes Arbeit werden die wichtigsten Handgeräte der Provinz Hannover und die Arbeitsverfahren im Kartoffelbau geschildert: Die Herstellung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927, S. 183—276.

der Geräte, die Beschreibung der vorhandenen Geräte unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Gerätesorten (Sensen, Forken, Mistgabeln, Rübengabeln, Rübenköpfmesser, Rübenroder, Harken, Hacken, Spaten, Misthaken), der Einfluß der mechanischen Bodenbeschaffenheit und der Bodenoberfläche sowie der Bodenerzeugnisse auf Stärke, Gewicht und Form der Geräte, das Erfordernis individueller Anpassung der Geräte und die Bedeutung der Geräteeignung für die Arbeitsleistung, die Arbeitsverfahren im Kartoffelbau, das Abfahren der Kartoffeln und die Beförderung in die Mieten.

E. Dralle berichtet über die Arbeitsweisen, -verfahren und Leistungen bei dem Dungfahren und der Getreideernte in folgenden Kapiteln: Das Ausfahren und Streuen des Düngers, die Getreideernte (Mäharbeiten, Binden, Zusammentragen der Garben und Stiegenbildung, das Einfahren).

Der dritte Abschnitt von K. Delille handelt von den Arbeitsweisen, dem Arbeitsverfahren und den Leistungen beim Zuckerrübenbau im Kreise Marienburg (Reg.-Bez. Hildesheim): Die Bedeutung der Bodenfestigkeit und ihr Einfluß auf die Arbeitsleistung, die Bedeutung der Rübenstandweite und ihr Einfluß auf die Arbeitsleistung, die Zuckerrübenpflegearbeiten (erste Hacke, Bankhacke, zweite Hacke, Buschhacke, Verziehen, dritte Hacke um die Pflanze), die Zuckerrübenernte (Aufroden in kleine Haufen und Mieten), Rübenabfuhr aus kleinen Haufen und Mieten.

Am Schlusse der interessanten Ausführungen wird die Notwendigkeit der Einrichtung einer größeren Anzahl von Versuchsgütern für Landarbeitsforschung nachgewiesen.

[M. 314] G. Metge.

Kleine Notizen.

Die Methode der mechanischen Bodenanalyse. Von Dr. D. J. Hissink[1]). Diese Abhandlung gibt zunächst eine kurze Zusammenfassung von folgenden vier Veröffentlichungen:

1. De methode van het mechanisch bodemonderzoek, voordracht gehouden te Wageningen op 14 Januari 1926, Jaarboek der Vereeniging „Studiebelangen", 1915/1916, blz. 41—80;

[1] Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" Nr. XXI. 1926, S. 261.

2. Mitteilung an die Internationale Kommission für die mechanische und physikalische Bodenuntersuchung; siehe Bericht der Sitzung in Berlin am 31. Oktober 1913, Int. Mitt. für Bodenkunde, Bd. IV, 1914 S. 7—18;

3. Die Methode der mechanischen Bodenanalyse, Int. Mitt. für Bodenkunde, Band XI, 1921, S. 1—11;

4. Die Methode der mechanischen Bodenanalyse, Mitt. der Intern. Bodenkundlichen Gesellschaft, Neue Folge, Bd. 1925, Seite 149—169.

Es sind weiter einige Resultate aus dem im Juli 1926 dem Präsidenten der ersten Kommission, Dr. Novak, erstatteten Bericht „Investigations by various methods of the mechanical composition of 5 soil samples Podsol, Rendzina, Sudan clay soil, alkali clay soil Hungary, clay soil (polder soil) Holland" aufgenommen. Dieser Bericht wird demnächst von der ersten Kommission veröffentlicht werden.

Schließlich werden die Resultate einer mikroskopischen Untersuchung der Bodenteilchen mitgeteilt (zahlreiche Tabellen).

[Bo. 824] Gericke.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften und der Degeneration der Bodenarten vom Braunerdetypus im südlichen Schweden. Von K. Lundblad[1]). Die Braunerde (in dem Ramannschen Sinn aufgefaßt) ist für die besten Buchenwaldböden Südschwedens charakteristisch. Wo Nadelwald auf Buchenwaldböden aufgezogen wird, tritt eine Podsolierung der Braunerde (Degeneration) ein und gleichzeitig verringert sich die Ertragfähigkeit. Der Verf. hat einige chemische Untersuchungen von normalen Braunerdeprofilen, von durch Nadelwald etwas degenerierten Braunerdenprofilen und zum Vergleich von einigen echten Podsolprofilen gemacht. Dabei wurden teils Bauschanalysen gemacht, teils wurden die Gelkomplexe der Böden durch die von Tamm angegebene Analysenmethode- Extraktion der Bodenproben mit einer bestimmten Lösungvon einer Mischung neutralen und saueren Ammoniumoxalats, die sehr schwach sauer ist, untersucht. Durch diese Methode können in sandigen Böden die Gelkomplexe ausgelöst werden und auf SiO_2, Al_2O_3 und Fe_2O_3 analysiert werden.

Während die Podsolprofile ein ausgeprägtes Maximum der Gelkomplexe in der Orterde zeigen, wurde in den Braunerdeprofilen ein durchaus gleichmäßige Verteilung derselben in den oberen Bodenschichten bis 40—50 *cm*. Tiefe gefunden, wo ein Abnehmen des Gehaltes an Gelen anfängt. Sobald eine kleine Degeneration des Bodens wahrgenommen werden konnte, zeigten die Bestimmungen eine Verteilung der Gele im Bodenprofil, die sich deutlich denjenigen der echten Podsolprofile näherte.

Auch ein Ortsteinprofil wurde auf Gelkomplexe untersucht. Es zeigte sich, daß der Ortstein, trotzdem er ziemlich hart verkittet war, keine großen Gelmengen enthielt. Viele andere interessante Tatsachen aus dem Chemismus der Bodenbildung in Schweden sind durch die Untersuchungen des Verf. zu Tage gekommen.

[Bo. 831] Gericke.

Chemische Charakteristik des Lösses im früheren Chersoner Gouvernement. Von W. Krokos[2]). Im vorliegenden Bericht wird die Verteilung von Humus, CO_2 und SiO_2 in den Lößetagen und in der Moräne angegeben.

Der Löß ist mit Ausnahme der jetzigen Bodendecke arm an Humus. Sein Gehalt schwankt in den Grenzen zwischen Zehnteln und Hundertsteln eines %, sinkt aber zuweilen bis auf Null herab. Der fossile Boden enthält

[1]) Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt, 21. S., I. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, 1926, S. 371.

[2]) Berichte der wissenschaftlichen Forschungs-Institute in Odessa, Bd. I, Nr. 10/11, S. 1—17, August-Oktober 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, 1926, S. 118.

nicht viel Humus. Der erste fossile Boden, von oben gerechnet, enthält 0.10—0.78%, der zweite 0.33—0.45%, der dritte 0.62%. Der geringe Humusgehalt erklärt sich aus späteren Zersetzungsprozessen.

Die Karbonathorizonte des fossilen Bodens zeigen einen erhöhten Gehalt an CO_2. In der Verteilung von SiO_2 werden bedeutende Schwankungen beobachtet: von 63.35 bis 84.56%. Die zweite Lößetage ist die allersandigste. Alle Lößetagen werden je nach der Entfernung vom Dniepr immer weniger sandig. Bei ein und demselben Profil sind der Löß und die Moräne nach dem Gehalt an SiO_2 voneinander nicht zu unterscheiden. Dieses weist auf einen engen Zusammenhang des Lößes mit den Moränenablagerungen hin.

Jede Lößetage ist mit der entsprechenden Vergletscherung verbunden und die vier Lößetagen des Chersoner Gouvernement reden von einer viermaligen Vergletscherung der russischen Ebene.

Der Löß ist äolischen Ursprungs. Er konnte sich beim Rückzuge des Gletschers nicht bilden, da die erste (d. h. oberste) Lößetage von der Moräne durch den fossilen Boden abgesondert war. Die zweite Lößetage, die unter der Moräne liegt, ist von ihrem fossilen Boden nicht getrennt. Der Löß bildete sich in der zweiten Hälfte des Gletscherauftretens und vielleicht auch während des stationären Vergletscherungszustandes, hauptsächlich durch Deflation der fluvioglazialen Ablagerungen.

Die Vergletscherung des Dnieprbassins war die dritte und vorletzte. Infolge dieser Vergletscherung, bildete sich die zweite sandigere Lößetage.

Die erste Lößetage bildete sich beim Auftreten der letzten, d. h. der vierten Vergletscherung, die den nordwestlichen Teil der russischen Ebene erfaßte und die Ukraine nicht erreichte. [Bo. 829] Gericke.

Organischer Phosphor in Böden. Von O. Schreiner[1]). Erhebliche Mengen organischer Phosphorverbindungen sind im Boden vorhanden, werden im Dünger und in den Ernterückständen dem Boden einverleibt und werden darin von Erdorganismen gebildet und umgesetzt. Nukleinsäuren, die Spaltungsprodukte der Nukleoproteine, konnten aus Erde isoliert werden, desgleichen die weiteren Umsetzungsprodukte: Purinbasen, Pyrimidinderivate, Kohlenhydrate und Phosphorsäure. In Düngungsversuchen wirkte Nukleinsäure besser als anorganische Phosphorverbindungen. Sie wird direkt aufgenommen und scheint an der spezifisch günstigen Wirkung organischer Dünger mitbeteiligt zu sein. [Bo. 837] Gericke.

Die Festlegungsprodukte des atmosphärischen Stickstoffs durch Azotobakter. Von S. Kostytschew und A. Ryskaltschouk[2]). Der Azotobakter ist imstande, den atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren. Man nahm an, daß die Bindung des molekularen Stickstoffs durch Oxydation über HNO_2 oder HNO_3 erfolgt. Stocklasa ist der Meinung, daß das Bakterium den Stickstoff direkt in Blausäure überführt. Neuere Untersuchungen der Autoren, die sich mit der quantitativen und qualitativen Stickstoffbindung des Azotobakter agile in synthetischen stickstofffreien Medien beschäftigen, führten zu dem Ergebnis, daß der Bazillus imstande ist, den Stickstoff direkt an Wasserstoff zu binden, sodaß als erste Stufe der Stickstoffassimilation Ammoniak entsteht, aus dem dann weiterhin die Aminosäuren aufgebaut werden. Zur Verwirklichung dieser sehr schwierigen chemischen Reaktion, für deren technische Ausführung nach den bekannten Untersuchungen von Haber außerordentlich

[1]) Journ. Amer. Soc. Agron. Vol. 15. 1923. p. 117—124; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68. 1926, II. Abt., S. 103.

[2]) Compt. Rend. Acad. Sci. T. 180. 1925. p. 2070; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68. Nr. 1/7. II. Abt. 1926. S. 101.

hohe Temperaturen, hohe Drucke und Metallkatalysatoren notwendig sind, müssen den Bakterien sehr wirksame reduzierende Fermente zur Verfügung stehen. [Bo. 835] Gericke.

Untersuchungen über die Salzaufnahme der Pflanzen. I. Mitt.: Die gegenseitige Beeinflussung der Ionen. Von H. Lundegardh und Vl. Moravek[1]). Verff. kamen zu folgenden Feststellungen: 1. Kationen und Anionen einer Reihe von Neutralsalzen, die für die Ernährung der Pflanzen maßgebend sind, beeinflussen in Konzentrationen von n/400 bis n/100 stark die Aufnahme von Kalium, Nitrat und Phosphat aus n/50 Lösungen. 2. Einige Ionen, namentlich K, Ca, Mn, Al und NO_3, H_2PO_4 und PO_4 wirkten wahrscheinlich rein kolloidchemisch, d. h. auf Grund ihrer Wertigkeit und ihrer lyotropen Eigenschaften. Die anderen Ionen verhielten sich mehr wechselnd, und es muß die Frage offengelassen werden, in welcher Weise sie das Protoplasma beeinflussen. Es wurde jedoch hervorgehoben, daß die rein kolloidchemischen Grundlagen in betreff der Ionenwirkung noch ungenügend sind, um darauf nähere Schlüsse auf die Kolloidchemie des Protoplasmas zu bauen. 3. Die Wirkung der Ionen ist meistens sehr stark von der Konzentration abhängig. Die Ergebnisse der kurzdauernden, mit hohen Konzentrationen vorgenommenen Permeabilitätsversuche können meistens nicht auf die ökologischen Fragestellungen übertragen werden. [Bo. 834] Gericke.

Untersuchungen über die Wirkung des Kalziumkarbonats auf die Reaktion des Bodens. Von Tovborg S. Jensen[2]). Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, ob es möglich ist, mittels der Titrationskurve des Bodens die Kalkmenge zu bestimmen, welche in der Praxis nötig ist, um pH = 7.0 im Boden herzustellen. Bei der Untersuchung hat er sich auf Resultate von mehrjährigen Feldversuchen mit steigenden Kalkgaben gestützt. Sein Resultat ist, in aller Kürze wiedergegeben, daß die im Laboratorium auf Grund der Titrationskurve (Titrierung mit $CaCO_3$) berechnete Kalkmenge mit dem Faktor 4 multipliziert werden muß, um die in der Praxis nötigen Kalkmengen zu berechnen. Der Verf. findet, daß Sandböden gewöhnlich größere Kalkgaben erfordern als Lehmböden, um dieselbe Steigerung der pH zu bewirken, daß eine grobe Korrelation zwischen der augenblicklichen pH und der zur Erlangung von pH = 7 erforderlichen Kalkmenge besteht, betont aber sehr stark, daß man bei verschiedenen Böden mit gleicher pH oft sehr verschiedene Kalkmengen braucht, um dieselben Reaktionsänderungen hervorzurufen. Bei zwei Sandböden, beide mit pH = 5.8 bis 6.0 mußte man bei dem einen 3000 *kg* $CaCO_3$ pro *ha*, bei dem anderen nicht weniger als 32500 *kg* $CaCO_3$ pro *ha* zuführen, um die pH bis 7 zu heben. Auf Einzelheiten kann hier nicht näher eingegangen werden, die Arbeit muß aber allen bodenkundlichen Forschern empfohlen werden, und der Ref. glaubt sagen zu dürfen, daß mit dieser aus dem Staatlichen Pflanzenbau-Laboratorium hervorgegangenen Arbeit eine neue Epoche der Kalkfrage eingeleitet wird. [Bo. 832] Gericke.

Untersuchungen über das Verhältnis zwischen der Azotobakterprobe und dem Reaktionzustand des Bodens. Von Erik J. Petersen[3]). Die von H. R. Christensen erfundene Azotobakterprobe hat wie bekannt eine große Rolle

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 151, 1924, S. 296; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, Heft 1/7, S. 104.
[2]) Tidsskrift for Planteavls. Bd. 31, Nr. 1, S. 744—777, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, 1926, S. 364.
[3]) Tifdsskrift for Planteavl, Bd. 31, S. 246—336, 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, 1926, S. 373.

gespielt bei der Untersuchung dänischer Böden; denn das Ausbleiben einer Azotobakterentwicklung zeigte kalkbedürftige Böden an.

Durch umfassende und sehr instruktive Untersuchungen hat der Verf. nun die verschiedenen Faktoren, die den Ausfall der Probe beeinflussen, näher untersucht und ist zu dem Resultat gekommen, daß nicht nur die pH und die Pufferwirkungen eines Bodens, sondern auch sein Nitratgehalt, seine ganze mikrobiologische Beschaffenheit und die Qualität des benutzten Impfmaterial den Ausfall der Probe beeinflussen. Besonderes Gewicht legt der Verf. darauf, daß es nicht möglich ist, mittels gewöhnlicher Impfung Verschiedenheiten in dem mikrobiologischen Zustand verschiedener Bodenproben auszugleichen. Der Verf. schlägt deshalb vor, die Azotobakterprobe zu verlassen und künftig eine Titrationskurve des Bodens aufzunehmen, um mittels dieser Kurve das Kalkbedürfnis des Bodens zu bestimmen. Die Arbeit ist aus dem Staatlichen Pflanzenbau-Laboratorium hervorgegangen. [Bo. 830] Gericke.

Über die Tätigkeit der anaeroben stickstoffbindenden Mikroorganismen im Boden. Von G. Truffaut und N. Besszonoff[1]). Unter den stickstoffbindenden Mikroorganismen des Bodens spielen neben Aerobiern (Azotobakter) auch anaerob wachsende Arten eine wichtige Rolle. Von diesen ist Clostridium pastorianum, das von Winogradski entdeckt wurde, besonders weit verbreitet. Auch im Versuch läßt sich die stickstoffbindende Fähigkeit anaerober Bodenbewohner die stickstoffbindende Fähigkeit anaerober Bodenbewohner demonstrieren. Unter anaeroben Bedingungen war die Stickstoffixation im Experiment doppelt so groß wie bei Sauerstoffanwesenheit, so daß man annehmen kann, daß auch unter natürlichen Verhältnissen die anaeroben Stickstoffsammler für die Fruchtbarkeit des Bodens von größerer Bedeutung sind als die aeroben Arten. [Bo. 836] Gericke.

Beobachtungen über die Drahtwürmer. Von E. Neuweiler[2]). Nach den Beobachtungen, die auf dem Versuchsfeld der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsstation Oerlikon-Zürich in den Jahren 1915 bis 1925 angestellt wurden, verursachten dort den Hauptschaden die gleichzeitig auftretenden Arten Agriotes obscurus und A. lineatus, von denen die erste bei weitem die häufigste war. Die Käfer erscheinen von Anfang März bis Ende Juni, hauptsächlich im Mai, besonders zahlreich nach warmem Regen. Die Behandlung des Bodens mit Gaswasser war gänzlich wirkungslos gegenüber den Schädlingen Ebensowenig bewährte sich das Auslegen von Ködern, die mit Arsenik, Bleiarseniatpaste oder Strychnin vergiftet waren, insbesondere von arsenhaltiger Kleie. Dagegen können die Käfer mit Hilfe geschnittener Kartoffeln angelockt und geködert werden. Bemerkenswert erscheint, daß der Boden des von Drahtwürmern stark heimgesuchten Versuchsfeldes alkalisch reagiert, gegenüber Beobachtungen, wonach die Drahtwürmer sich in Böden von schwach alkalischer Reaktion mit Vorliebe sammeln. [Pfl. 468] Gericke.

Über die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch chemische Mittel. Von A. Klages[3]). Die Gruppe der Getreidekrankheiten umfaßt von wichtigen Kulturgewächsen Weizen, Gerste, Roggen, Hafer. In dem Maße wie die Kenntnisse von den Ursachen der z. T. schon im alten Testament erwähnten Krankheiten heranreiften, hat auch die Wirksamkeit ihrer Bekämpfung zugenommen.

[1]) Compt. Rend. Acad. Sci. T. 181, 1925, p. 65; nach Zentralblatt für Bakteriologei usw., Bd. 68, 1926, II. Abt., S. 101.

[2]) Landw. Jahrb. der Schweiz, 1926, S. 135; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, II. Abt., S. 122.

[3]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Bd. 39. 1926, S. 3; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, II. Abtlg., S. 126.

Unter den Getreidekrankheiten stehen die Rostkrankheiten in bezug auf Schädigung und sporadischer Auftreten an erster Stelle. Sie werden hervorgerufen durch parasitisch lebende Pilze mit Wirtswechsel. Der Rost befällt sämtliche Getreidearten ohne Rücksicht auf das Klima, man schätzt den durch ihn verursachten Jahresschaden auf 1,25 Milliarden Mark. Man bekämpft ihn ausschließich durch Kulturmaßnahmen und Anwendung gebeizten Saatgutes. chemische Mittel versagen hier vollständig.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei der Bekämpfung der Getreidekrankheiten, die durch Brandpilze (Ustilaginaceen) und Fusarien bewirkt werden. Hier fehlen die Zwischenwirte, die Infektion erfolgt vorwiegend am Saatkorn. durch dessen Beizung sie behoben werden kann. Durch chemische Mittel bekämpfbar sind alle Saatgutkrankheiten, bei denen die Erreger (Sporen) oder ausgekeimtes Myzel durch direkte Einwirkung des Chemikals getroffen werden können. Chemisch unbeeinflußbar sind die Krankheiten, bei denen das Myzel in dem Keimling eingedrungen und so geschützt ist. Hier hilft nur Erhitzen des Saatgutes auf 40 bis 54° C.

Verf. beschreibt den Verlauf der verschiedenen Getreidekrankheiten kurz und weist auf die wirtschaftliche Notwendigkeit ihrer energischen Bekämpfung hin. Er erörtert die Bekämpfung durch Beizung unter Aufzählung der vorhandenen Mittel eingehend. streift die Art der Untersuchung von Beizmitteln auf ihre Eignung und wendet sich gegen die Zulässigkeit von Geheimmitteln. Zur Zeit beherrschen von den Getreidebeizen die komplexen Quecksilberverbindungen da Feld, wobei das Bestreben besteht. sie in ihrer Wirkung und Anwendungsbreite zu steigern. [Pfl. 470] Gericke.

Über die Abhängigkeit des Steinbrandauftretens von der Bodenbeschaffenheit. Von Gustav G a ß n e r[1]). Da mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß Bodenverschiedenheiten für das Zustandekommen des verschiedenen Brandbefalles maßgebend sein müssen, hat Verf. interessante Versuche angestellt. Diese zeigen, daß der Brandbefall der in verschiedenen Böden aufgelaufenen Pflanzen trotz jeweils gleicher Infektion und Beizbehandlung sowie späterer Kultur unter gleichen Bedingungen recht verschieden war. So trat z. B. beim Auflaufen in Lehm niemals Steinbrand auf und auch in Moorboden gekeimte Versuchspflanzen blieben im allgemeinen brandfrei. Hohe Brandprozente aber zeigten im Ackerboden aufgelaufene und zwar besonders solche Pflanzen von mit HCl angesäuertem Boden. Die höchsten Brandprozente wurden auf Sand bei Infektion mit ungebeizten Sporen beobachtet. Auch bei Beizung mit schwacher Sublimatlösung waren die Brandprozente sehr hoch, während solche mit 0.075% Uspulun und schwacher Kupferoxydammoniaklösung auf Sand gegenüber dem Ackerboden deutlich abnahmen.

Jedenfalls zeigten auch weitere Versuche, daß auf die Bodenbeschaffenheit die Aufmerksamkeit zu lenken ist, denn die Sporenkeimverhältnisse scheinen in verschiedenen Böden verschieden zu sein und dementsprechend das Brandauftreten zu beeinflussen. Eine Entscheidung über diese Fragen sollen neue Versuche bringen. [Pfl. 471] Gericke.

Bedeutung und Verwendung des Kalkes vom Standpunkt des Pflanzenschutzes. Von K e ß l e r[2]). Die direkte Bekämpfung der Parasiten durch Kalk wurde überschätzt; er ist nicht fähig, die Krankheitserreger im Boden abzutöten. Selbst bei der gelungenen Bekämpfung der Kohlhernie durch starke Ätzkalkgaben liegt wohl eine indirekte Wirkung vor, da der Kalk ein Boden-

[1]) Angew. Botanik, Bd. 7, 1925, S. 80—87; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, II. Abtlg., S. 128.

[2]) Wiener Landw. Zeitung, Jahrg. 75, 1925, S. 52; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Bd. 68, 1926, II. Abt., S. 112.

verbesserungsmittel ist. Gegen Schorf wirkt er nur im ersten Jahr, so lange seine ätzende Wirkung noch anhält. Auch gegen tierische Schädlinge im Boden hat der Kalk meist versagt. Ausgezeichnet wirkt er nur gegen Schnecken.

[Pfl. 467] Gericke.

Prüfung einer „Isaria"-Drillmaschine der Fa. Glas & Lohr. Von Prof. Dr. H. Puchner und Dr. Ing. W. E. Fischer[1]). Die geprüfte Drillmaschine mit Einheitssärad und Momententleerung ist an Hand von zahlreichen Abbildungen genau beschrieben.

„Die Maschine wurde im Frühjahr 1926 von der Staatsgut-Ökonomie und der höheren Staatslehranstalt für Gartenbau Weihenstephan im Dauerbetrieb bei der Aussaat folgender Saaten verwendet: Gerste, Hafer (gebeizt und ungebeizt), Ackerbohnen, Erbsen, Rüben und Wicken. Dabei war die Arbeit der Maschine stets sehr gut und die Einregulierung der Saatmengen mit Hilfe des Stellwerkes schnell und genau zu bewerkstelligen. Die bequeme und rasche Durchführung des Abdrehens und der Entleerung wurde stets sehr angenehm empfunden. Schäden und Mängel der Ausführung wurden nirgends beobachtet, ebensowenig trat irgend ein Bruch ein. Die Maschine ist in allen Teilen kräftig und zweckentsprechend durchkonstruiert, ohne jedoch dadurch zu schwer zu werden. Die Zugkraft der geprüften 2 m-Maschine mit 11 Reihen schwankte bei mittelschwerem bis schwerem Boden zwischen 70 und 100 *kg* je nach Beschaffenheit und Vorbearbeitung des Bodens.

Zur Prüfung der Saattabelle und zur Feststellung der Gleichmäßigkeit der Aussaat wurde die Maschine auf dem Prüfstand mit Hafer und Mais geprüft, und zwar zuerst für Hafer und Mais in horizontaler Stellung und ferner für Hafer allein noch bei 15% Steigung, 15% Gefälle und 15% Neigung der Radachse. Jedesmal wurden die Saatmengen der einzelnen Schare gesondert aufgefangen.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Abweichungen der in der Tabelle angegebenen Aussaatmengen von den gemessenen durchschnittlich (in der Ebene) um 7.5% bei Hafer, um 17.8% bei Mais betrugen, was also bedeutet, daß die beigegebene Saattabelle in Anbetracht des großen Unterschiede im Saatgut einen guten Anhaltspunkt gibt. Die Abweichungen der tatsächlichen Aussaatmengen bei den einzelnen Scharen gegenüber den mittleren betrugen durchschnittlich bei Hafer 3.9% nach oben und 4.5% nach unten, bei Mais 4.5% nach oben und 8% nach unten, was als sehr niedrig anzusehen ist. Auch bei den anderen Fahrtstellungen der Maschine machten diese Abweichungen nur zwischen 3½% und 8.9% bei Hafer aus.

Beurteilung: Die geprüfte Drillmaschine besitzt eine kräftige und einfache Konstruktion, läßt sich rasch und einfach entleeren und abdrehen und in großem Umfange durch entsprechende Einstellung des Stellwerkes für die verschiedensten Sämereien und Aussaatmengen verwenden. Sie zeichnet sich durch sehr genaue Verteilung der Samenkörner auf die einzelnen Drillschare aus und ist gegen Bodenneigungen aller Art wenig empfindlich. Der Zugwiderstand ist mäßig, Verletzungen der Sämereien wurden nicht wahrgenommen."

[M. 292] Giesecke.

Neuerungen im Dreschmaschinenbau. Von Oberingenieur Ebert[2]). Der Verf. beschreibt eine neuere Motor-Dreschmaschinen-Type, die Christoph-Motor-Dreschmaschine, da die vorgenommenen Messungen ergaben, daß z. B. der Kraftbedarf nur etwa die Hälfte der bisher für den Antrieb von Dreschmaschinen bekannten PS-Zahlen beträgt und somit ein überraschendes Zeugnis für die zweckmäßig durchgeführten Konstruktion zeigten.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 73, S. 17.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 95, S. 13.

Der geringe Kraftbedarf wird zunächst dadurch erzielt, daß durchweg nur Kugellager verwendet werden. Was unbedingt neu sein dürfte, ist die Elevatorwelle in Kugellagern. Für letztere ist eine Spezialkonstruktion gewählt worden, da es unbedingt erforderlich ist, daß die Lager vor Eindringen von Staub geschützt werden müssen.

Ein weiterer Beitrag zur Kraftersparnis ist, daß der Antrieb des Strohschüttlers und Siebkastens nicht durch eine Kurbelwelle, sondern durch eine gerade Welle mit großen Exzenter-Kugellagern geschieht. Es ist bekannt, daß gerade dieser Antrieb außer der Dreschtrommel mit einer der wichtigsten Bestandteile der Dreschmaschine ist.

Es ist unbedingt als Fortschritt anzusprechen, daß die oft reparaturbedürftigen Kurbelwellen mit ihren vielen Lagerstellen bei der beschriebenen Maschine fortfallen.

Ferner ist es eine besondere Neuheit, daß die beschriebene Maschine keine Keile besitzt, denn sämtliche zu befestigende Naben- und Riemenscheiben werden auf die Wellen festgeklemmt.

„Die Abmessungen der Maschinen sind folgende: Es werden vier Typen gebaut. Die Stundenleistung der kleinen Type beträgt 12, der großen 30 Zentner Weizen mittlerer Ernte.

Nachstehende Tabelle gibt die hauptsächlichsten Abmessungen der vier Typen wieder:

	12 Zentner	15 Zentner	25 Zentner	30 Zentner
Raumbedarf im Betrieb, Länge .	4.5 m	4.80 m	6.00 m	6.50 m
„ „ „ Breite .	2.75 „	2.75 „	2.75 „	2.75 „
„ „ „ Höhe .	2.40 „	2.60 „	2.65 „	2.95 „
„ außer „ Länge .	3.80 „	4.20 „	5.00 „	5.50 „
„ „ „ Breite .	2.60 „	2.60 „	2.60 „	2.60 „
„ „ „ Höhe .	2.40 „	2.60 „	2,85 „	2.95 „
Trommeldurchmesser	3.75 „	3.75 „	4.70 „	5.00 „
Trommellänge	1700 mm	1700 mm	1700 mm	1700 mm
Durchm. d. Trommelriemenscheibe	180 „	180 „	200 „	200 „
Wirtschaftliche Tourenzahl . . .	1350	1350	1200	1200
Gewicht der Maschine	1800 kg	2200 kg	2900 kg	4000 kg

Die beschriebene Maschine dürfte durchaus als moderne Dreschmaschine angesehen werden, wie sie die heutige Zeit verlangt. Auf eine besonders zu beachtende Neuerung soll noch hingewiesen werden, nämlich auf die Art der Schmierung. Bekanntlich schmiert der Landarbeiter die Maschine in den seltensten Fällen. Hieraus ist bei der vorgeschriebenen Konstruktion ganz besonders Rücksicht genommen worden, da im Innern der Maschine überhaupt keine Schmierstellen sind, sondern die wenigen Schmierstellen, welche vorhanden sind, befinden sich außerhalb der Maschine.“ [M. 293] Giesecke.

Betrachtungen zur Drillmaschinenprüfung der D. L. G. 1925. Von Paul Joel[1]). Der Verf. entwickelt eingehend die Grundlagen der Dünnsaatmethode. Eine bloße Verdünnung der Saat würde auf die Frage hinauslaufen, wieviel vollkommene, wieviel unvollkommene Samenkörner enthält das von mir verwendete Saatgut, in welchem Verhältnis stehen sie zueinander, wie muß ich

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 93, S. 13.

nach diesem Verhältnis und nach den sonstigen gegebenen Vegetationsverhältnissen meine Aussaatmenge gestalten, wie hoch muß ich dabei den Einfluß der ungleichen Entwickelungsräume einschätzen?

An Hand des D. L. G.-Prüfungsberichtes kommt der Verf. zum Schluß, daß die Güte des Saatgutes entscheidend bei der Betrachtung dieser Frage ist und daß nur die Verwendung allerbesten Saatgutes eine wirkliche Erkennung der Leistungsfähigkeit unserer Drillmaschinen zuläßt. „Solange die Landwirtschaft Samenkörner von verschiedenem Entwicklungsvermögen verwendet, hat der Gebrauch von Drillmaschinen, die gleichmäßige Körnerlagen und Saattiefen herstellen, keinen Sinn, weil diese verschiedenen Samenkörner verschiedene Entwicklungsräume und Saattiefen beanspruchen. Wie weit aber die Landwirtschaft von der Wertschätzung und Verwendung des alle Fortschritte bedingenden Saatgutes entfernt ist, beweist schlagend die im Prüfungsbericht zugegebene Tatsache, daß die Saatstelle der D. L. G. zu dieser Prüfung beschädigtes Saatgut geliefert hat.“ [M. 294] Giesecke.

Prüfung einer „Isaria“-Universal-Drillmaschine der Fa. Glas & Lohr. Von Prof. E. Meyer und Dipl.-Ing. Frhr. von Owo[1][2]). Die Prüfung der Maschine erstreckte sich auf Abdrehproben und Leimstreifen-Versuche im Laboratorium, ferner auf die Erprobung im praktischen Betriebe. Das der Veröffentlichung beigegebene Zahlenmaterial ist sehr umfangreich, weshalb nur das Schlußurteil über die Prüfung hier angeführt sein möge:

Die neue „Isaria-Universal“-Drillmaschine von Glas & Lohr, Pasing bei München, hat sich während der Prüfung in Hohenheim gut bewährt. Sie ist in allen Teilen sehr zweckmäßig gebaut. Besonders bemerkenswert ist die neue Getriebeanordnung, welche es ermöglicht, mit einem neunstufigen Räderkonus und einem Getriebeschalthebel 18 Geschwindigkeitsstufen zu erreichen, ferner die zweckmäßige Anordnung, daß man die Auslauföffnungen der Gehäuse mit einem Handgriffe freilegen und die auslaufenden Körner beim Einstellen der Maschine und beim Entleeren mit einer Mulde bequem auffangen kann.

[M. 297] Giesecke.

Die Industrialisierung der russischen Landwirtschaft. Von Carl Heinrich Peters[3]). Die Industriealisierung der russischen Landwirtschaft ist ein Teil der allgemeinen Industriealisierung, die heute in Rußland Platz gegriffen hat.

Als wichtigste Aufgaben der russischen landwirtschaftlichen Industrialisierung werden folgende betrachtet:

1. Einführung von Maschinen und modernen Geräten zur Bodenbearbeitung, Reinigung des Saatgutes und Einbringung der Ernte. Ersetzung der menschlichen Arbeitskraft und des Zugviehes durch Maschinen (Schlepper). Verwendung der elektrischen Energie in der landwirtschaftlichen Arbeit.
2. Künstliche Düngung, Verwertung der Abfälle bei der Verarbeitung tierischer und pflanzlicher Rohstoffe. Energischer Kampf gegen die Schädlinge.
3. Förderung der Güte und Transportfähigkeit der pflanzlichen und tierischen Rohstoffe.
4. Rationelle Aufbewahrung der Ernteprodukte (Elevatoren, Kühlhäuser, Konservierung).
5. Errichtung von staatlichen, genossenschaftlichen und privaten Fabriken zur Verarbeitung der gewonnenen landwirtschaftlichen Rohstoffe.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 73, S. 15.
[2]) Bericht über die 495. Prüfung der Württ. Masch.-Prüf.-Anstalt Hohenheim.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 85, S. 10.

Allerdings stehen der Durchführung dieser Pläne noch ziemliche Hindernisse im Wege, in erster Linie die Kapitalarmut der russischen Landwirtschaft.

Im Verfolg seiner Ausführungen bringt der Verf. recht interessante statistische Angaben über die Entwickelung der russischen Maschinenindustrie, über den Bedarf an Maschinen und Geräten und die Einfuhr an letzteren.

[M. 296] Giesecke.

Die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte in Sibirien. Von Dipl.-Ing. W. Jemtzeff[1]). In der vorliegenden Abhandlung bringt der Verf. recht interessante Angaben über die Landwirtschaftsmaschinen, die bei den riesigen Ackerflächen in Sibirien, z. T. auf Neuland, wie auch infolge des kurzen Sommers, in welchem die Feldarbeiten beendet sein müssen, der geringen Bevölkerungsdichte und dem sich daraus ergebenden Mangel an Arbeitskräften eine noch größere Bedeutung als im europäischen Rußland haben.

Es werden genaue Angaben über die Anzahl, die Art und die Bezugsquellen der Maschinen gegeben.

Die schwere Revolutionsperiode von 1918 bis 1923 hat die Landwirtschaft zerrüttet. Die Anbaufläche ist zurückgegangen und betrug 1922 nur 50% der Fläche von 1917. Die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Maschinen hatte fast ganz aufgehört und wenn auch noch eine kleine zu verzeichnen war, so konnte dieselbe infolge Verschwindens der Maschinenniederlagen und Stillegen der Fabriken nicht gedeckt werden. Die Landwirte konnten während dieser Periode ihre Wirtschaften weder mit Maschinen noch mit Geräten versorgen, und so entstand allmählich ein förmlicher Hunger nach landwirtschaftlichen Maschinen.

1923 und 1924 trat ein Umschwung zum Bessern ein. Daß aber trotzdem noch ein großer Bedarf an Maschinen und Geräten besteht geht aus folgender Übersicht hervor, die zeigt, daß durchschnittlich ein Pflug auf zwei Wirtschaften kommt und nicht einmal eine jede eine Egge besitzt.

Gouvernement	Wirtschafts-Zahl	Ackerfläche 1924 *ha*	Landwirtsch. Maschinen 1924			
			„Zokken“	Pflüge	Eisen-Eggen	Holz-Eggen
Irkutsk	84759	262188	57546	38093	78819	9153
Jenisseisk	196600	153759	32704	129805	273311	37210
Tomsk	174625	486262	28531	80841	221604	—
Altai	272165	1010984	31308	121694	356417	—
Nowonikolajewsk	227428	745670	8648	148720	272650	—
Omsk	261337	843722	11778	164475	200448	38820
Oirotsk	17832	20982	650	5551	14900	—
	1234746	3523567	171165	689179	1418149	85183

[M. 300] Giesecke.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 58, S. 7.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 10. Heft. Oktober 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Über die Wirkung der Drainage auf die physikalische Beschaffenheit und den mechanischen Bau des Bodens.

Von **Rudolf Janota**[1]).

Die Untersuchungen über die Wirkung der Drainage auf die physikalische Beschaffenheit und die mechanische Zusammensetzung des Bodens wurden von der pedologischen Abteilung des technischen Bureaus des Landeskulturrats für Böhmen in den Jahren 1920 bis 1924 in den lehmigen und schweren Böden Nordostböhmens in Gebieten durchgeführt, wo diese Böden zumeist entwässert sind. Es handelt sich um schwach podsolierte Braunerden und schwere Böden der Kreideformation mit unterlagerten Mergelschichten. Es wurden 19 Fälle in entwässerten und neun in nicht entwässerten Lagen in Betracht gezogen. Hinsichtlich des mechanischen Baues und der physikalischen Beschaffenheit wurden im ganzen 90 Bodenprofile bis meistens zu einer Tiefe über 1.0 durch 414 physikalische und 407 mechanische Analysen untersucht.

Zur Untersuchung wurde eine Kombination der physikalischen und mechanischen Analyse nach der Methode Kopeckys benützt und zwar bei Bodenproben, die in der natürlichen Lagerung immer aus einigen Tiefen derselben Sonde entnommen wurden. Auf den entwässerten Lagen wurden die Sonden in verschiedener Entfernung meist 1.0 bis 3.0 *m* vom Drain und in der Mitte zwischen den Drains gewählt. Die Ergebnisse der mechanischen Analysen samt der Ermittlung des kohlensauren Kalkes sind in Tabellen zusammengestellt.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung ist anzuführen: Nach durchgeführter Entwässerung konnte in keiner der in Betracht gezogenen Lagen bis auf die Tiefe der Drainage ein freier Grundwasserspiegel festgestellt werden: seine Ausbildung in den Sonden zwischen den Drains konnte nicht verfolgt werden. Durch die Drainage wird

[1]) Ministerstvo zemedelstvi, Prag 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 4, 1926, S. 846–849.

eine raschere Beseitigung der übermäßigen Bodenfeuchtigkeit bewirkt und die festgelagerten Böden werden durch die Entwässerung aus humiden Verhältnissen in trockene verschoben. Die Verteilung der Feuchtigkeit in entwässerten Böden kann durch die physikalische Analyse verfolgt und die Wirkung der Durchsickerung des Wasser durch den Boden mittels der mechanischen Analyse hinsichtlich der Ausbildung einzelner Bodenhorizonte kontrolliert werden.

Die Ausbildung der Bodentype ergibt sich als Funktion der Durchsickerung des Wassers durch den Boden und hat deshalb in der Kulturtechnik große Bedeutung. Durch Verminderung des Gehaltes an Elektrolyten werden in den oberen (elluvialen) Schichten feine Bodensubstanzen gelöst und in der Tiefe, bis zu welcher das Eindringen des versickernden atmosphärischen Wassers in der Regel reicht (illuvialer Horizont), abgelagert. Die Verarmung der oberen Schichten und die Anreicherung des Untergrundes kann aus den Ergebnissen der mechanischen Analysen verfolgt werden.

Aus ziemlich zahlreichen Ergebnissen der Untersuchung der in Betracht gezogenen Lagen geht hervor, daß das Einsickern des Wassers und die Konzentration der Durchsickerung durch den Boden in der Richtung zum Drain nach längerer Zeit auch einen bedeutenden Einfluß auf den Auslaugungsprozeß beim Drain bewirkt, was besonders bei schweren Böden wichtig ist. Der Einfluß der Drainage auf die Umgestaltung des Bodentypus der entwässerten Lagen zeigt sich folgendermaßen:

In den oberen Schichten nimmt der Gehalt an feinen abschlämmbaren Bestandteilen und Karbonaten vom Drain gegen die Mitte zwischen den Drains zu. Gleichzeitig sinkt das Porenvolumen mit der zunehmenden Entfernung vom Drain. Hieraus kann geschlossen werden, daß die elluvialen Schichten beim Drain am meisten ausgelaugt sind, wobei sie die beste Struktur aufweisen.

In der illuvialen Schicht ist hingegen der Gehalt an feinen abschlämmbaren Bestandteilen und Karbonaten beim Drain am größten bei gleichzeitig geringstem Porenvolumen; gegen die Mitte zwischen den Drains ist der Gehalt an feinen Bestandteilen und Karbonaten geringer, die Porosität größer. Der illuviale Horizont besitzt infolge der Einschlämmung der feinen Substanzen beim Drain die schlechteste Struktur und ist am undurchlässigsten, was besonders in schweren Böden sehr schwerwiegend ist.

Durch den Einfluß der Drainage erfährt die physikalische Beschaffenheit der Böden raschere Veränderungen, besonders in der oberen Schicht mit abnehmender Tendenz gegen die Tiefe und zwar derart, daß in dem illuvialen Horizont diese Änderungen, besonders bei schweren Bodenarten, fast verschwinden.

Für das Durchsickern des Wassers durch den Boden ist die Zusammensetzung und Struktur des Bodens im illuvialen Horizont B entscheidend; für die Bewertung und Charakterisierung der Bodenverhältnisse zu Entwässerungszwecken sind die betreffenden Bodenproben für die Analyse aus dieser Schicht zu entnehmen.

Da der illuviale Horizont B in lehmigen Böden ziemlich durchlässig ist, kann in solchen Böden eine tiefere Drainage (bis 0.14 *m* gewählt werden, um die Einsickerung des Wassers zu Drain durch eine mächtigere Bodenschicht zu erzwingen. Die auf diese Art in einer größeren Schicht des Bodens verteilte Feuchtigkeit kommt bei entsprechender Kapillarität z. Zt. der Trockenheit nach und nach zur Geltung.

In schweren Böden wird der ungünstige Zustand durch das Niederschlagswasser bei geringer Durchlüftung und hoher Wasserkapazität infolge Überschusses an Kolloidsubstanzen verursacht. Die Verbesserung der Struktur des schweren Bodens läßt sich durch Ausfällung der Kolloidbestandteile, durch rasche Entziehung der Feuchtigkeit oder durch intensive Austrocknung erzielen. Zu diesem Berufe eignet sich in diesen Böden besser die seichte Drainage (ca. 1.0 m tief), die sich auf den illuvialen Horizont verlegt in direkter Verbindung mit den illuvialen Schichten steht, aus denen sie das Wasser rascher ableitet. Hierdurch wird die Ausspülung der Kolloidbestandteile durch das Drainagewasser in den oberen Schichten unterstützt, und so deren Bindigkeit und übermäßige Wasserkapazität herabgesetzt. Der illuviale Horizont stellt in den schweren Böden die natürliche Tiefe der Drainage dar, denn er scheidet fast vollständig die illuvialen Schichten von den tieferen. Der Einfluß des Frostes erreicht in unseren klimatischen Verhältnissen nicht die Tiefe der seichten Drainage und überdies führt diese im Winter nie im vollen Profil Wasser, so daß die Röhren durch Einfrieren nicht beschädigt werden können.

Die Erzielung und Erhaltung der Krümelstruktur in schweren Böden ist viel schwieriger als in lehmigen Bodenarten. Es ist in

diesen Lagen nach der Durchführung der Drainage die Kalkung zur Gewinnung einer gröberen Struktur zu empfehlen; zu diesem Zwecke kann in mergeligen Lagen der Aushub aus den tieferen Schichten vorteilhaft verwendet werden, wodurch der ursprünglich ausgespülte kohlensaure Kalk den oberen Schichten teilweise wieder zurückgegeben wird. Beim Zuschütten der Drains in schweren Böden ist es besser, auf den Drain das Erdreich aus den oberen illuvialen Schichten zu geben, in denen der Gehalt an feinen abschlämmbaren Teilen niedriger ist und die daher durchlässiger sind.

[Bo. 864] Gericke.

Die Durchtränkung und Bewegung des Wassers im Sande.

Von **J. Dobrescu**[1]).

Der Sand besitzt eine sehr große Aufnahmefähigkeit für Wasser, sowohl wenn es von oben, als auch wenn es von unten in die Sandschicht eindringt.

Die Wassermenge, welche, von oben aufgegossen, von 100 *g* Sand zurückgehalten wird, wird die größte wasserfassende Kraft genannt (volle Wasserkapazität des Sandes) und läßt sich nach Schüblers Verfahren bestimmen.

Die Wassermenge, welche, von unten eindringend, von einer 100 *g* schweren Sandsäule von 12.5 *cm* Höhe und 4 *cm* Durchmesser aufgenommen wird, wird nach Adolf Mayer die kleinste oder absolute wasserfassende Kraft des Sandes genannt und läßt sich nach E. Wolff-Wahnschaffes Verfahren bestimmen. Ermittelt man nun nach den beiden genannten Verfahren sowohl die maximale wie die wirkliche Wasseraufnahmefähigkeit eines Sandes, so ergeben sich Resultate, welche vom natürlichen Vorgang dieser Erscheinungen weit verschieden sind. Es spielen dabei noch einige Faktoren mit, die bisher noch nicht genügend Berücksichtigung fanden und die in folgenden, auf experimenteller Basis gewonnenen Leitsätzen verankert sind:

Die Steighöhe des Wassers in Sandsäulen von den genannten Dimensionen ist um so größer, je mehr die Feinheit der Sandteilchen zunimmt. Die Geschwindigkeit des Wasseraufstiegs in diesen Sand-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung VIII, A, 1926. S. 81—95.

säulen ist um so kleiner, je kleiner die Sandsäulen werden und je feiner ihre Kapillaren sind. Bei gleicher Korngröße erhöht sich die Steiggeschwindigkeit mit der Temperatur des Wassers; die erreichte Steighöhe ist jedoch kleiner bei höherer, als bei niedriger Temperatur. Die Kräfte, die bei diesen Vorgängen eine Rolle spielen, sind entweder Kapillarkräfte oder die Kräfte der Oberflächenanziehung und -spannung, hervorgerufen durch die Berührung der zwei Medien, Sand und Wasser, oder schließlich durch die vereinte Wirkung beider.

Verf. hat, um die Stichhaltigkeit dieser Auffassung zu prüfen, mit gleichmäßigen Sandarten von verschiedenen Korngrößen eine Versuchsreihe angestellt, die zu folgenden Ergebnissen führte:

Jede einzelne benetzte Sandsäule ist durch zwei durch ihren prozentischen Wassergehalt unterschiedene Säulen teilbar. Die Eigenschaften und Lagen dieser Säulen sind folgende: Die Länge der unteren Säule, im Unterteile des Rohres, steht mit der Korngröße in umgekehrtem Verhältnis, während der prozentische Wassergehalt konstant bleibt. Die Länge der oberen Säule, oberhalb der unteren, hängt ebenfalls mit der Korngröße des Sandes zusammen; aber ihr Wassergehalt sinkt im Verhältnis zur Entfernung der einzelnen Schichten von der untersten, die einen konstanten Wassergehalt aufweist. Die Schlußfolgerung aus diesen Feststellungen würde sein, daß sowohl der größten, wie auch der absoluten wasserfassenden Kraft bei jeder beliebigen Korngröße des Sandes die gleichen Werte zukommen müssen. In weiterer Verfolgung dieser Beobachtungen werden dann folgende Leitsätze aufgestellt:

In einer Sandsäule nimmt oberhalb der Höhe, bis zu welcher das Wasser durch Kapillarkräfte steigt, der prozentische Wassergehalt der Schichten in dem Maße in arithmetischer Progression ab, wie die Höhe ihrer Lagen zunimmt. Die Differenz der Progression (der Progressionskoeffizient), wird dargestellt durch die Gleichung:

$$r = \frac{A - B}{d}$$

wobei A den maximalen Wassergehalt der Schichten, in denen das Wasser unter Kapillarkräften steht, B den minimalen Wassergehalt der Schichten, die ihr Wasser in Form einer Wasserhaut enthalten und d die Entfernung zwischen den Schichten mit maximalem und minimalem Wassergehalt zur Wiedergabe bringt.

Aus diesen experimentellen Befunden sowie den theoretischen Betrachtungen leitet Verf. folgende Schlußfolgerungen ab:

Jede einzelne Sandart hat zwei verschiedene wasserhaltende Kräfte: a) die größte und b) die kleinste oder absolute wasserhaltende Kraft.

Die größte wasserfassende Kraft entspricht einer würfelformigen Lagerung der Sandkörner und läßt sich nach Schüblers Verfahren bestimmen.

Die absolute oder kleinste wasserhaltende Kraft des Sandes entspricht der pyramidenförmigen Struktur und läßt sich nach E. Wolff-Wahnschaffes Verfahren mit Berücksichtigung der Wassersteighöhe in den Kapillaren bestimmen. Der Sand kann das Wasser auch als Wasserhaut aufnehmen; in diesem Falle ist sein Wassergehalt in einem gegebenen Momente von der Entfernung der Schicht abhängig, in der sich das Wasser in kapillarem Zustand befindet.

Der Wassergehalt der durch eine Wasserhaut (Adhäsionswirkung) benetzten Schichten nimmt in dem Maße zu und ab, als diese von der mit kapillarem Wasser angefüllten Sandschicht minder oder mehr entfernt sind. Diese Zu- und Abnahme ist denselben Gesetzmäßigkeiten unterworfen, die von Fourier für die Wärmefortpflanzung in homogenen Wänden und von Fick für Diffusionserscheinungen gefunden worden sind. [Bo. 860] **J. Volhard.**

Der Ursprung der schwarzen „Turf"-Böden in Transvaal.

Von **B. C. Marchand**[1]).

Der schwarze „Turf"-Boden Transvaals und der angrenzenden Provinzen ist ein sehr interessanter Bodentyp, über dessen Entstehungsweise in letzter Zeit viel gesprochen worden ist. Der Ausdruck „Turf" ist eine spezifisch südafrikanische Bezeichnung und ist nicht mit Torf zu verwechseln. Die Bauern der genannten Provinzen wenden diese Bezeichnung vielmehr für schwere Lehm- oder Tonböden an und sprechen daher auch von roten „Turf"-Böden, womit sie einen schweren roten Lehm- oder Tonboden meinen.

[1]) South African Journal of Science, Vol. XXI, p. 162—181, Johannesburg 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1926, Bd. II, Nr. 3. S. 669.

Manche Geologen waren der Ansicht, daß der schwarze „Turfboden" einen großen Humusgehalt aufweise und daß er an tiefgelegenen Stellen und in ebenen Gegenden mit mangelhafter Drainage vorkomme. Andre wieder beobachteten, daß diese Böden in hügeligem Terrain und auf abfallenden Böden anzutreffen seien, und daß sie eine Unterlage von basischem Eruptivgestein haben. Aus dem Studium über die Literatur der südafrikanischen Böden, aus Beobachtungen und aus einigen Bodenproben, die sein Kollege Shantz gelegentlich eines flüchtigen Besuches in Südafrika gesammelt hatte, gab Marbut (Amerika) der bestimmten Meinung Ausdruck, daß die schwarzen „Turfböden" einen klimatischen Bodentyp darstellen, der zur Tschernosemgruppe gehört und als solcher auf verschiedenen Gesteinsformationen gefunden werden kann. Diese Ansicht steht im Gegensatz zur Anschauung der Bodenkundler von Transvaal, die glauben, der schwarze „Turfboden" sei nur an Ort und Stelle durch die Verwitterung bestimmter basischer Eruptivgesteine gebildet worden. In seinem Artikel verteidigt der Verf. diesen Standpunkt und gibt eine sehr ausführliche Beschreibung der Eigenschaften dieser schwarzen „Turfböden".

Physikalisch sind sie durch den sehr hohen Tongehalt gekennzeichnet (Teilchen unter 0.002 *mm*). Der Prozentsatz an Tonteilchen ist 20—50%. Die Böden sind im feuchten Zustand klebrig und wachsartig, im trockenen springen sie und zeigen dann eine deutliche, krümelige Struktur. Wenn sie auch schwarz sind, so braucht ihr Humusgehalt doch nicht hoch zu sein; der Stickstoffgehalt bleibt meist unter 0.10%. Der Verbrennungsverlust schwankt zwischen 5—10%, schließt jedoch auch etwas Kohlendioxyd und Hydratwasser ein.

Die Böden sind ungefähr 3—4 Fuß (90—120 *cm*) mächtig, die schwarze Färbung, und der Verbrennungsverlust bleiben im ganzen Bodenprofil dieselben. Der schwarze Boden ruht auf gelbem sich zersetzendem Gestein. Typisch ist das Vorhandensein von (sekundärem) Kalziumkarbonat. Die obersten 30 *cm* des Bodens enthalten nur wenig Kalziumkarbonat, in den tieferen Schichten ist es als weiße Masse sichtbar. In der Übergangsschicht vom schwarzen Boden zum verwitternden Gestein befindet sich sehr häufig, jedoch nicht immer, eine Kalklage eingeschaltet, die in manchen Fällen zu hartem, massivem Kalkstein verwandelt ist.

Die schwarzen Turfböden kommen in Transvaal in vier großen Zonen von verschiedener vertikaler Lage und mit verschiedenen Jahresniederschlagsmengen (zwischen 500—700 *mm*) vor. Gewöhnlich liegen sie an tiefliegenden und ebenen Stellen, hie und da fand man sie jedoch in hügeligen Lagen. Immer ruht der Boden auf basischen Eruptivgesteinen, deren chemischer Aufbau in allen vier Gebieten sehr ähnlich ist. Diese Gesteine sind Norit, Basalt und Karrudolerit. Das wichtigste Mineral ist der Plagioklas, und aus diesem entstehen durch die Verwitterung Kaolin, Kieselsäure und die Karbonate von Kalzium und Natrium. Aus dem Eisen-Magnesiumsilikat entsteht hydratisiertes Eisenoxyd, Kieselsäure und Magnesiumkarbonat. Alle diese Verwitterungsprodukte sind für den schwarzen Boden typisch, woraus sich ergibt, daß der Tongehalt ein hoher sein muß. Der Ton wurde analysiert und ergab einen sehr hohen Aluminiumsilikatgehalt (ungefähr 60% Kieselsäure, 20% Aluminium und 15% Eisenoxyd). Dieser Zusammensetzung des Tones ist auch die Klebrigkeit und Undurchlässigkeit des Bodens zuzuschreiben, wenn er feucht ist, wodurch wieder angesichts der häufigen Regenfälle das Kalziumkarbonat nicht ausgewaschen wird. Diese Auslegung hat eine große Wahrscheinlichkeit für sich. Angrenzend an die schwarzen Turfböden findet man nämlich oft eine andere sehr interessante Bodenart, nämlich einen schokoladenbraunen oder roten schweren Lehmboden. Dieser rötliche Lehm entsteht dort, wo das basische Eruptivgestein eisenreicher ist, wie dies beim Pretoriadiabas, beim Mandelstein oder anderen basischen Gesteinen mit Magnetitstreifen der Fall ist. Der mechanische Aufbau sowohl des schwarzen, wie auch des roten Typs ist praktisch derselbe und auch der rote Lehm enthält 40—50% „Ton". Die chemische Zusammensetzung des roten Lehmbodens ist jedoch von jener des schwarzen Turf sehr verschieden. Der Aluminiumsilikatgehalt ist ein bedeutend geringerer (ungefähr 42% Kieselsäure, 35% Aluminium und 20% Eisenoxyd). Dadurch wird der rote Lehm zu einem lockeren Boden, der seine krümelige Struktur auch dann bewahrt, wenn er feucht ist. Der Boden bleibt porös und läßt das Regenwasser durch, sodaß er auch unter denselben Niederschlagsverhältnissen wie der schwarze Turfboden nur selten Kalziumkarbonat enthält. Er enthält daher auch durch sein ganzes Profil, das 4 *m* und mehr mächtig ist, kein Kalziumkarbonat.



Woher die tiefdunkle Färbung des Turfbodens, trotz des verhältnismäßig geringen Humusgehaltes stammt, ist noch unaufgeklärt. Die Bodenliteratur erwähnt jedoch zahlreiche Fälle, bei denen eine schwarze Farbe des Bodens mit einem verhältnismäßig hohen Kaliumkarbonatgehalt Hand in Hand geht.

Die Ausführungen beweisen, daß der schwarze „Turfboden" Transvaals das normale an Ort und Stelle gebildete Zersetzungsprodukt gewisser basischer Eruptivgesteine ist, mit anderen Worten, daß das Muttergestein und weit weniger das Klima für diese Bodenart verantwortlich zu machen ist. [Bo. 862] Gericke.

Untersuchungen über die Neubauersche Keimpflanzenmethode.

Von Dr. W. **Kroß**, Berlin[1]).

Der Bedarf für eine exakte Schnellmethode zur Ermittelung der Düngerbedürftigkeit der Ackerböden zwingt zu einer Verfolgung und Erweiterung der von Neubauer und Schneider aufgenommenen Untersuchungen, die vom Verf. vorerst auf die Laboratoriumsuntersuchungen beschränkt wurden.

Sieben sehr wichtige Punkte des Keimpflanzenverfahrens werden in eingehender Weise erörtert. Die Ergebnisse können hier nur in der vom Verf. gegebenen Zusammenstellung mitgeteilt werden:

1. Es wurde eine Vereinfachung in Ansatz und Berechnungsweise der Neubauer-Versuche gefunden, die darauf beruht, daß Differenzen bis 0.1 *g* im Körnergewicht sich im Resultat der Parallelbestimmungen nicht auswirken. Das bisher übliche Abzählen und Wägen auf der analytischen Wage kann ersetzt werden entweder durch bloßes Abzählen einer sorgfältig ausgesiebten Korngröße, oder noch besser durch Einwage auf einer Handwage ohne Abzählen. Die Genauigkeit der Ergebnisse steht der nach der üblichen Methode erhaltenen nicht nach.

2. Ein gewisser Einfluß der Korngröße des verwendeten Roggens auf die Nährstoffaufnahme war zu bemerken: Bei gleicher Körnerzahl nehmen kleinere weniger Phosphorsäure auf als die größeren Sortierungen; bei gleichen Gewichtsmengen zeigten sich dagegen die größeren Körner unterlegen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 277—330.

3. Versuche mit gestaffelten Pflanzenzahlen zeigten, daß die Zahl 100 wohl tatsächlich dem Optimum nahe liegen dürfte; jedenfalls konnten 50 Pflanzen den benutzten Boden nicht erschöpfen, während 200 Pflanzen nicht mehr aufnehmen konnten als 100.

4. Versuche in Sandkulturen mit leichtlöslichen Nährstoffen ergaben, daß Monokalziumphosphat stets nur unvollkommen von den jungen Roggenpflanzen ausgenutzt wurde; besser, teilweise quantitativ, war die Aufnahme aus Kaliumchlorid. Durch beigegebene Volldüngung wurde die Kali- und Phosphoraufnahmen gesteigert. Die Aufnahme von den dargereichten, leicht assimilierbaren Nährstoffmengen nicht durchweg proportional; doch war die Verhältnismäßigkeit im praktischen Versuch genügend, um anzunehmen, daß die Keimpflanzen die ihnen dargereichten Nährstoffe im richtigen gegenseitigen Verhältnis anzeigen.

5. Für die Aufnahme der Phosphorsäure wurde eine mathematisch formulierte Gesetzmäßigkeit gefunden, die in der Form mit dem „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren" übereinstimmt. Die gleiche mathematische Behandlung ließen frühere, von Rathsack[1]) ausgeführte Sandkulturversuche zu. Die Kaliaufnahme konnte in dieser Weise nicht erfaßt werden.

6. Versuche mit gedüngten Böden haben neben mannigfaltigen, mit den bisherigen Kenntnissen über die Nährstoffaufnahme der Keimpflanzen noch nicht deutbaren Ergebnissen so viel wahrscheinlich gemacht, daß die Bodennährstoffe sich abweichend von dem zugesetzten leichtlöslichen Düngerstoffen verhalten. Bei reichlichem Zusatz von letzteren scheint eine Aufnahme aus dem Bodennährstoffen mehr oder weniger auszubleiben. Es wird vermutet, daß sich auf diese Erscheinung eine Methode zur Bestimmung der Löslichkeitsgrade der Bodennährstoffe aufbauen läßt. Eine praktisch ins Gewicht fallende Beeinflussung der Nährstoffaufnahme durch Zusatz von anderweitigen Nährstoffen dürfte beim Neubauer-Versuch nicht bestehen.

7. Ein Keimpflanzenversuch mit gestaffelten Bodenmengen ergab eine bessere Ausnutzung der Bodennährstoffe bei geringeren Bodenmengen. Proportionalität zwischen Aufnahme und Boden-

[1]) K. Rathsack: Die Methode „Neubauer" zur Bestimmung wurzellöslicher Nährstoffe mit besonderer Berücksichtigung der Phosphorsäure und der Wasserstoffionenkonzentration. Diss. Jena 1924.

menge bestand nur im unteren Bereich. Das gleiche Ergebnis zeitigte die Auswertung älterer gleichartiger Versuche von Neubauer. In Übereinstimmung mit diesem wurden Versuche dieser Art für geeignet zur Feststellung des Löslichkeitsgrades der Bodennährstoffe gehalten. [Bo. 881] G. Metge.

Kurzer Bericht über die Sitzung der III. Kommission der internationalen Bodenkunde in Groningen.

Von **M. Trénel**, Berlin-Dahlem[1]).

Auf Grund der vorliegenden Arbeiten standen folgende Fragen zur Diskussion:

1. Die Natur der Bodenazidität;
2. ihr Einfluß auf das Pflanzenwachstum;
3. die Bestimmungsmethoden der Bodenazidität;
4. der Kalkbedarf und Sättigungszustand des Bodens.

1. Im großen und ganzen wurde der Kappenschen Auffassung beigestimmt, wonach die hydrolytische Azidität das Kennzeichen einer Entbasung der Bodenzeolithe im Sinne der Theorie von Gan ßen ist. Schreitet die Basenverarmung weiter fort, so wird Aluminium im Boden „beweglich"; ein solcher Boden zeigt bei der Behandlung mit Chlorkalium die Austauschazidität. Solange der Boden sich im ersten Stadium der beschriebenen Entbasung befindet, wirken physiologisch saure Düngemittel nicht in dem Sinne, daß sie die Bodenazidität erhöhen. Humusböden zeigen eine weitere Form der Azidität, die Neutralzersetzung. Diese Kappenschen Vorstellungen können für die Praxis große Bedeutung gewinnen.

Was die Bedeutung der Bodenazidität anlangt, so einigte man sich darüber, daß in wässrigen Bodenaufschlämmungen die Kohlensäure eine große Rolle spielt, die bei Abwesenheit von Kalk eine Azidität vortäuscht, die natürlich für die Pflanze nicht schädlich ist. Erst durch Messung in chlorkaliumhaltiger Suspension kann in der Regel erkannt werden, ob ein entbaster Boden mit pflanzenschädlicher Azidität vorliegt. Die Frage, ob die Bodenazidität im feuchten oder im getrockneten Boden bestimmt werden soll, konnte

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung VIII, A, 1926, S. 96—98.

nicht restlos geklärt werden; auch betreffs der anzuwendenden Methoden herrscht noch nicht genügende Übereinstimmung unter den verschiedenen Forschern. Es sollen weitere vergleichende Versuche gemacht werden. [Bo. 859] J. Volhard.

Düngung.

Der Einfluß einer zwölfjährigen Kalidüngung auf die Ernteerträge sowie die Physik, Chemie und Mykologie des Bodens.

Von **H. Niklas, A. Strobel** und **K. Scharrer**[1]). Weihenstephan.

Zunächst findet man in der vorliegenden Arbeit eine ganz umfassende Literaturübersicht über all die Arbeiten, die sich mit der chemischen und physiologischen Bedeutung des Kaliums im Pflanzenleben befassen; ganz geklärt erscheint die Kalifrage noch nicht. Die eignen Arbeiten der Verff. wurden im Jahre 1913 und 1914 begonnen, anfänglich unter Oberleitung von Ahr, München. Sie sollten Aufschluß geben über:

1. Wirkung einer zur Stickstoff-Phosphorsäuregrunddüngung verabreichten Kalidüngung gegenüber einer Grunddüngung mit Stickstoff und Phosphorsäure.

2. Vergleich der Wirkung der verschiedenen Kaliformen (Kainit, 40 %iges Kali, Chlorkali und schwefelsaures Kali) zu den verschiedenen Kulturpflanzen.

3. Feststellung des Beginns der Kaliwirkung im allgemeinen und Beobachtung der sich steigernden Mangelerscheinungen im Laufe des Versuchs unter besonderer Berücksichtigung der mehr oder weniger kalibedürftigen Pflanzen.

4. Welchen Einfluß übt die seit 12 Jahren fortlaufend in bekannten Mengen gegebene Kalidüngung auf die Reaktion des Bodens aus, wie verhalten sich die einzelnen Kaliformen in dieser Richtung und im Vergleich mit „Ungedüngt" und „Grunddüngung" ?

5. Welchen Einfluß hat die Reaktion des Bodens der verschiedenen Versuchsparzellen auf die Reaktion des Pflanzensaftes ?

6. Wie wird der Boden der verschieden gedüngten Teilstücke in physikalischer Hinsicht beeinflußt ?

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 105, 105—136, 1926.

7. Wie wird der Boden der verschieden gedüngten Teilstücke in biologischer Hinsicht beeinflußt?

Die Versuchsergebnisse gestalteten sich nun folgendermaßen:

Die Bedeutung der in der vorliegenden Arbeit niedergelegten Untersuchungsergebnisse liegt darin, daß sie an der Hand langjähriger Versuchsgrundlagen weitgehende Einblicke in die Frage der Beeinflussung des Bodens durch fortgesetzte starke Kalidüngung gewähren.

In den ersten Jahren war die Kaliwirkung sehr gering. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß man es hier mit bestem Weizenboden, einem schweren Decklehmboden im Tertiärgebiet, zu tun hat, der viel natürliche Kraft enthält und auf dem zu den meisten Kulturpflanzen eine Kalireaktion erst nach mehrjährigem Raubbau in Erscheinung tritt. Außerdem wurde der Boden ständig in bestem Kulturzustand gehalten. Die Wirkung der Kalidüngung und die Kalimangelerscheinungen wurden trotz des zu den Versuchen herangezogenen vorzüglichen Bodens und trotz bester Bodenbearbeitung mit fortschreitender Versuchsdauer immer größer.

Die Kalidüngung lohnte am meisten bei:

Kartoffeln, Schließmohn, Futterrüben, Weißkraut und Winterroggen; auffallend war, daß Winterweizen fast gar keine Reaktion auf Kalidüngung zeigte, selbst dann nicht, als auf dem Boden schon langjähriger Kaliraubbau getrieben worden war; man kann daraus wohl mit Recht den Schluß ziehen, daß Winterweizen anscheinend ein sehr gutes Aneignungsvermögen für Bodenkali besitzt.

Der Einfluß der zwölfjährigen starken Kalidüngung auf die Reaktion des Bodens, die Reaktion der Pflanzensäfte und auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens war ganz unbedeutend.

Mikrophotographien wiesen eine gewisse Veränderung der Bodenstruktur durch einzelne Kaliformen nach, doch war diese Verschlechterung nur mittels Mikrophotographien nachweisbar und von geringer Tragweite. Die bakteriologische Bodenuntersuchung ergab, daß die 12jährige starke Kalidüngung im allgemeinen die Bakterienzahl nicht merklich erniedrigt hat, mit Ausnahme der Chlorkaliumdüngung, bei der eine wesentliche Verminderung der Totalkeimzahl und der Anzahl der Bakterien eintrat. Mithin kann aus sämtlichen Ergebnissen geschlossen werden, daß eine über ein Jahrzehnt anhaltende starke Kalidüngung auf guten, gesunden

Böden bei entsprechender Kultur weder hinsichtlich der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, noch auch der Entwicklung und der Zusammensetzung der Mikroflora jene schädigenden Eigenschaften hat, die man ihr manchmal zuschreibt.

[D. 984] J. Volhard.

Beitrag zur Frage der Düngung der Zuckerrüben.

Von Prof. Dr. **Paul Wagner**[1]).

Verf. bestreitet die Beweiskraft der Versuche und die Richtigkeit der Schlußfolgerungen Prof. J. Greiseneggers[2]), dem besonders der Irrtum unterlaufen ist, daß er ein angenommenes Beispiel, in das Paul Wagner die Mittelzahlen von Hunderten seiner Versuche eingesetzt hat, als tatsächlichen Versuch behandelte. Auch sei die Parzellengröße von 40—50 m^2 für Rübenversuche viel zu klein. Paul Wagner legt seinen Standpunkt wie folgt fest. Die Frage: „Mit welchem Stickstoffsalz soll man die Zuckerrüben düngen?" kann man mit keinem unumwundenen Nein oder Ja beantworten, weil man noch nicht mit aller Bestimmtheit die Ursache festgestellt hat, die der Mehrwirkung des Natronsalpeters im Vergleich zum schwefelsauren Ammoniak zugrunde liegt. Im Hektarertrag an Futterrüben sind 180 *kg* Natron enthalten, während im Hektarertrag an Getreidekörnern und Kartoffeln nur 6 bis 10 *kg* Natron enthalten sind. Die Futterrübe ist also eine Natronpflanze, weshalb der Natronsalpeter auf dem Futterrübenacker viel besser wirkt als das schwefelsaure Ammoniak. Der Natronbedarf der Zuckerrübe ist aber viel geringer als der der Futterrübe, deren Hektarertrag nur 50 *kg* Natron enthält. Hienach dürfte es zweifelhaft erscheinen, ob die erhebliche Mehrwirkung des Natronsalpeters im Vergleich zum Ammoniaksalz auch bei Zuckerrüben restlos auf das Natron des Salpeters zurückzuführen ist. Es dürfte vielmehr zu prüfen sein, ob bei den Zuckerrüben nicht noch eine andere Ursache zur Wirkung kommt. Der Chilesalpeter macht den Boden nicht sauer, sondern alkalisch, das schwefelsaure Ammoniak dagegen enthält Schwefelsäure, die bei starker Düngung und bei Kalkarmut des Bodens hemmend auf die Pflanzenentwicklung wirken kann.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, S. 703, 1926.
[2]) Diese Zeitschrift 56, Jahrg., S. 165, 1927.



Und da nun die Zuckerrübe zu denjenigen Pflanzen gehört, die ganz besonders empfindlich gegen Bodensäure sind, so ist nicht ausgeschlossen, daß die im Vergleich zum Chilesalpeter erheblich geringere Wirkung des Ammoniaksalzes mehr auf den Säuregehalt dieses Salzes als auf den Natronmangel zurückzuführen ist. Es wäre möglich, daß in manchen Fällen der verhältnismäßig geringe Natronbedarf der Zuckerrübe schon so reichlich durch das Natron des Bodens und durch das Natron des Stallmistes gedeckt wird und an Stelle des Natronsalpeters auch ein anderes Stickstoffsalz mit gleichem Erfolg verwendet werden kann, wenn es nur frei von Schwefelsäure oder Salzsäure ist. Solche Stickstoffsalze würden uns im Kalksalpeter, im Kali-Ammonsalpeter und im Kalkstickstoff geboten sein.

Was den Einfluß der Düngung nit Chilesalpeter auf die Blatterträge betrifft, ist es nicht richtig, daß Chilesalpeter sie verhältnismäßig mehr steigert, als die Rübenerträge, während dies bei der Düngung mit Ammoniaksalz nicht im gleichen Maße der Fall sein soll. Hierzu bemerkt Paul Wagner:

„Das Verhältnis zwischen Blätter und Rüben pflegt ungemein schwankend zu sein, gleichgültig, mit welchem Stickstoffsalz man gedüngt hat. Varietät der Zuckerrüben, Witterung, Verwendungszeit der Stickstoffgaben sind hier von Einfluß. Bei unseren Zuckerrübenversuchen hat bald die Salpeter-, bald die Ammoniaksalzdüngung verhältnismäßig mehr Blätter erzeugt. Im Mittel unserer 22, auf sieben verschiedenen Böden, in verschiedenen Lagen und in verschiedenen Jahren ausgeführten Versuche aber hat vollkommener Ausgleich stattgefunden. Auf je 100 *dz* Zuckerrüben sind bei stickstofffreier Düngung 42 *dz* Rübenblätter, nach der Beidüngung mit Chilesalpeter 44 *dz* Rübenblätter und nach der Beidüngung von Ammoniaksalz 44 *dz* Rübenblätter geerntet worden.

Das Übergewicht des Chilesalpeters im Vergleich zum Ammoniaksalz, das im Rübenertrag sich ausgedrückt hat, ist in genau dem gleichen Verhältnis im Blattertrag erschienen. Wenn es in Einzelfällen vorkommt, daß der Blattertrag im Vergleich zum Rübenertrag ausnehmend hoch ist, so sind die Rüben nicht zur vollen Ausreife gekommen. Gibt man Ammoniaksalz sehr früh, den Salpeter viel später, so kann es geschehen, daß die Salpeterrüben bis zur Zeit der Erntenahme weniger ausreifen als die Ammoniakrüben und infolgedessen relativ höheren Blattertrag liefern. Man wird

folgende Regel gelten lassen: Soll die Düngung nicht mehr betragen als 2 bis 2½ *dz* Salpeter auf den Hektar, so gibt man sie ungeteilt bei der Bestellung. Sind 3 bis 4 *dz* Salpeter vorgesehen, so gibt man 2 *dz* bei der Bestellung, den Rest bei der ersten Hacke. Ist die Düngung auf 5 *dz* bemessen, so gibt man 2½ *dz* bei der Bestellung, 2½ *dz* bei der ersten Hacke. Soll die Düngung auf 6 *dz* Salpeter gesteigert werden, so gibt man auf schwererem Boden 3 *dz* bei der Bestellung und 3 *dz* bei der ersten Hacke, auf leichterem Boden je 2 *dz* bei der Bestellung, bei der ersten und bei der zweiten Hacke.

Es kommt darauf an, vollkommen ausgereifte Zuckerrüben zu erzielen, denn nur diese haben den höchstmöglichen Gehalt an Zucker. Zu spät gegebenes Stickstoffsalz verzögert die Reife, früh gegebenes stört die Reife nicht, und unrichtig ist, daß der Natronsalpeter einseitig die Blattbildung fördere, und gar auch den Zuckergehalt herabsetze. Das tut er nur dann, wenn man ihn ganz unrichtig verwendet." [D. 998] O. v. Dafert.

Vegetationsversuche und Untersuchungen mit neuen und alten Düngemitteln, wie Leunaphos, Biophosphat, Schlick-Kalkstickstoff, Kalkstickstoff und Asahi-Promoloid.

Von Prof. Dr. **E. Blanck**, Dr. **F. Giesecke** und Dr. **F. Scheffer**[1]).

Das uns zur Verfügung gestellte Leunaphos BASF, mit dem auch unser Versuch durchgeführt wurde, wies folgende Zusammensetzung auf:

N 19.43%, wasserlösliche P_2O_5 16.24%, zitronensäurelösliche P_2O_5 17.50%, SO_3 39.90%, und außerdem waren bei einem Wassergehalt von 2.11% 0.62% Eisen und Tonerde und 0.12% MgO als in Zitronensäure löslich zugegen.

Verglichen bzw. gemessen wurde die Wirkung der Phosphorsäure im Leunaphos gegen solche des Mono- und Dikalziumphosphates, die des Stickstoffes gegen Ammoniak- und Salpeterstickstoff.

Der Vegetationsversuch, der mit Hafer durchgeführt wurde, zeitigte folgende Ergebnisse:

Die Trockensubstanzernte an Korn und an Stroh sowie insgesamt wies in *g* folgende Werte auf:

[1]) Sonderabdruck, Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil B, 1927.

Gefäß Nr.	Düngung	Körner-Ertrag	Stroh-Ertrag	Gesamt-Trocken-substanzertrag
91— 93	—	22.33 ± 0.22	33.94 ± 0.80	56.27 ± 1.02
94— 96	Nur Kali	19.52 ± 0.90	32.89 ± 0.39	52.42 ± 0.93
97— 99	Kali + Leunaphos . .	67.51 ± 1.86	110.82 ± 1.52	178.33 ± 2.83
100—102	Kali + doppelte Leunaphosgabe	82.64 ± 0.24	130.12 ± 2.51	212.76 ± 2.50
103—105	Kali + $CaH_4(PO_4)_2$ und $(NH_4)_2SO_4$	64.84 ± 1.90	106.75 ± 0.22	171.59 ± 2.42
105—108	Kali + $CaHPO_4$ und $(NH_4)_2SO_4$	67.69 ± 0.41	108.38 ± 0.27	176.08 ± 0.26
109—111	Kali + $CaH_4(PO_4)_2$ und $NaNO_3$	72.01 ± 0.80	112.57 ± 1.79	187.91 ± 0.53
112—114	Kali + $CaHPO_4$ und $NaNO_3$	60.31 ± 3.08	118.67 ± 3.80	178.98 ± 2.35

Über den Gegenstand unserer eigentlichen Prüfung, nämlich der Feststellung der Wirkung des Leunaphos gegenüber Mono- und Dikalziumphosphat mit schwefelsaurem Ammon oder Salpeter gibt uns nachstehende Ernteübersicht Aufschluß:

Mehr- (+) oder Minder- (—) Ertrag an Trockensubstanz gegen Leunaphos.

durch	an Korn	an Stroh	an Gesamt-trockenmasse
$CaH_4(PO_4)_2 + (NH_4)_2SO_4$ . . .	$- 2.67 \pm 2.67$	$- 4.07 \pm 1.53$	$- 6.74 \pm 3.72$
$CaHPO_4 + (NH_4)_2SO_4$	$+ 0.18 \pm 1.90$	$- 2.44 \pm 1.54$	$- 2.25 \pm 2.84$
$CaH_4(PO_4)_2 + NaNO_3$	$+ 4.50 \pm 2.02$	$+ 1.75 \pm 2.38$	$+ 6.25 \pm 2.88$
$CaHPO_4 + NaNO_3$	$- 7.20 \pm 3.60$	$+ 7.85 \pm 5.16$	$+ 0.65 \pm 3.70$
doppelte Leunaphosgabe	$+15.13 \pm 1.87$	$+19.30 \pm 2.93$	$+34.43 \pm 3.75$

Aus den Ergebnissen der Stickstoff- und Phosphorsäurebestimmungen der Erntemasse ziehen die Verff. folgende Schlüsse:

Es ergibt sich demnach für die Aufnahme und Ausnutzung des Leunaphosstickstoffs im wesentlichen keine andere als für schwefelsaures Ammon und Salpeter, wenn auch im Fall der Beidüngung mit Monokalziumphosphat der Salpeterstickstoff etwas besser ausgenutzt erscheint. Es sind ferner keine nennenswerten Unterschiede in der Aufnahme und Ausnutzung der Phosphorsäure als Leunaphos und Mono- wie Dikalziumphosphat wahrzunehmen. Jedenfalls steht die Phosphorsäure des Leunaphos in ihrer Wirkung nicht der in den beiden anderen Phosphaten nach, sondern übertrifft letztere sogar ein wenig in der Ausnutzung. Auffällig erscheint dagegen

die weit geringere Ausnutzung der Phosphorsäure in der doppelten Leunaphosgabe, so daß der durch die doppelte Gabe erzielte hohe Ernteertrag an Trockensubstanz wohl auf Kosten des Stickstoffes in derselben zu veranschlagen ist.

Nach dem Ausfall unseres Versuches mit Leunaphos zu urteilen, kommt dem neuen Düngemittel Gleichberechtigung mit unseren anerkannten Stickstoff- und Phosphorsäurequellen zu.

An das Leunaphos anrchließend wurden in gleicher Weise die beiden neuen Düngerpräparate **Biophosphat** und **Schlickkalkstickstoff** von der „**Biochemischen Industrie-Aktiengesellschaft**" in Hamburg einer Untersuchung unterzogen.

Das uns von der Biochemischen Industrie überlassene Schlickphosphat enthielt 18.42% Gesamt-P_2O_5, jedoch nur 6.26% davon waren zitronensäure- und 0.21% wasserlöslich. Verglichen wurde die Phosphorsäurewirkung des Präparates mit Superphosphat, Thomasmehl und Rohphosphat, und zwar einmal die Wirkung seiner Gesamtphosphorsäure gegenüber der Gesamtphosphorsäure in den genannten Phosphorsäuredüngern, andermal die seiner zitronensäurelöslichen Phosphorsäure gegenüber derjenigen im Thomasmehl und schließlich seiner wasserlöslichen Phosphorsäure gegenüber einer solchen im Superphosphat.

Auch dieser Versuch wurde mit Hafer durchgeführt, und zwar mit nachstehendem Erfolge:

	Düngung	Trockensubstanzernte in *g*		
		Körner	Stroh	Gesamt
57—59	keine	37.08 ± 0.62	41.93 ± 0.50	79.01 ± 1.13
60—62	1.2 *g* als Biophosphat	37.35 ± 0.36	44.22 ± 0.39	81.57 ± 0.34
63—65	1.2 *g* als Superphosphat	40.55 ± 0.50	50.64 ± 0.63	91.19 ± 0.93
66—68	1.2 *g* als Thomasmehl	39.03 ± 0.43	50.09 ± 0.88	89.12 ± 0.43
69—71	1.2 *g* als Rohphosphat	34.70 ± 0.11	47.07 ± 0.66	81.77 ± 0.73
72—74	1.2 *g* zitronensäurelöslich als Biophosphat	35.14 ± 0.28	47.26 ± 0.45	82.40 ± 0.42
75—77	1.2 *g* zitronensäurelöslich als Thomasmehl	39.95 ± 0.52	51.24 ± 0.44	91.19 ± 0.97
78—80	2.4 *g* als Biophosphat	36.13 ± 0.45	46.71 ± 0.45	82.84 ± 0.19
81—83	1.2 *g* wasserlöslich als Superphosphat	40.97 ± 0.27	51.45 ± 0.49	92.42 ± 0.52

	Düngung	Mehr oder weniger (—) gegen ohne P_2O_5-Düngung		
		Körner	Stroh	Gesamt
57—59	keine	—	—	—
60—62	1.2 *g* als Biophosphat	0.27 ± 0.72	2.29 ± 0.63	2.55 ± 1.14
63—65	1.2 *g* als Superphosphat	3.47 ± 0.80	8.71 ± 0.80	12.18 ± 1.43
66—68	1.2 *g* als Thomasmehl	1.95 ± 0.75	8.16 ± 0.97	10.11 ± 1.17
69—71	1.2 *g* als Rohphosphat	— 2.38 ± 0.63	5.14 ± 0.83	2.76 ± 1.31
72—74	1.2 *g* zitronensäurelöslich als Biophosphat	— 1.94 ± 0.68	5.33 ± 0.67	3.39 ± 1.16
75—77	1.2 *g* zitronensäurelöslich als Thomasmehl	2.87 ± 0.81	9.31 ± 0.66	12.18 ± 1.45
78—80	2.4 *g* als Biophosphat	— 0.95 ± 0.76	4.78 ± 0.67	3.83 ± 1.10
81—83	1.2 *g* wasserlöslich als Superphosphat	3.89 ± 0.68	9.52 ± 0.70	13.40 ± 1.20

Wenn auch zugegeben werden muß, daß die durch die Phosphorsäure erzielten Erträge nur verhältnismäßig gering ausgefallen sind, was vermutlich auf den relativ hohen Gehalt des Versuchsbodens an P_2O_5 zurückzuführen ist, so ergibt sich doch übereinstimmend aus den vorliegenden Befunden eine so gut wie gar nicht in Erscheinung getretene Wirkung des Biophosphates auf den Hafterertrag. Weder der in Zitronensäure lösliche Anteil der Biophosphat-Phosphorsäure vermag mit der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure des Thomasmehls in Konkurrenz zu treten, noch kann ihre Gesamtphosphorsäure mit der des Superphosphates und Thomasmehls den Wettbewerb aufnehmen. Nur mit der schwerlöslichen Phosphorsäure des Rohphosphates steht ihre Wirkung auf gleicher Stufe.

Die nachstehend wiedergegebenen Untersuchungen über die Phosphorsäureaufnahme und -ausnutzung durch die Haferpflanze bestätigen die obigen Feststellungen durchaus (Tab. S. 452).

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigte sich mit der Prüfung des Schlickkalkstickstoffs.

Der uns von der Biochemischen Industrie A.-G. zur Verfügung gestellte Schlickkalkstickstoff oder Biostickstoff wies einen Gehalt von 6.86 % Ges. N mit 0.17 % Ammoniak-N und 1.41 % Salpeter-N auf. Seine Bauschanalyse ergab nachstehendes Ergebnis, wobei aber zu bemerken ist, daß außer dem obigen Gehalt an N 9.03 % Wasser im Glühverlust enthalten und von der Kieselsäure 0.21 % im salzsäurelöslichen und 1.87 % im karbonatlöslichen Zustand

vorhanden sind. Glühverlust 34.72 %, SiO_2 31.52 %, $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ 3.92 %, CaO 25.45 %, MgO 2.30 %, K_2O 0.40 %, Na_2O 1.28 %, P_2O_5 0.14 %, SO_3 1.29 %. Summe: 101.02 %.

Gehalt der Trockensubstanz an P_2O_5.

Gefäß Nr.	P_2O_5-Düngung	Korn		Stroh		Gesamt	Prozentische Ausnutzung d. gereicht. P_2O_5
		%	*g*	%	*g*	*g*	
57—59	—	2.19	0.81	0.56	0.23	1.04	—
60—62	1.2 *g* als Biophosphat	2.30	0.86	0.61	0.27	1.13	7.5
63—65	1.2 *g* als Superphosphat	2.55	1.03	0.92	0.47	1.50	38.3
66—68	1.2 *g* als Thomasmehl	2.46	0.96	0.92	0.46	1.42	31.7
69—71	1.2 *g* als Rohphosphat	2.60	0.90	0.62	0.29	1.19	12.5
72—74	1.2 *g* zitronensäurelösliches Biophosphat	2.73	0.96	0.70	0.33	1.29	20.8
75—77	1.2 *g* zitronensäurelösliches Thomasmehl	2.81	1.12	0.86	0.44	1.56	43.3
78—80	2.4 *g* als Biophosphat	2.54	0.92	0.68	0.32	1.24	8.3
81—83	1.2 *g* wasserlöslich als Superphosphat	2.74	1.12	0.94	0.48	1.60	46.7

Da es sich in der Prüfung des Schlickkalkstickstoffes nur um die Feststellung seines Wirkungswertes gegenüber anderen in der Praxis bewährten Stickstoffdüngern handeln konnte, so war die Versuchsanordnung eine recht einfache, wie dies aus dem nachstehenden Versuchsplan hervorgeht, der zugleich die Ergebnisse des Vegetationsversuches mit Hafer verzeichnet:

Stickstoff-Differenz-Düngung	Korn	Stroh	Gesamt	Mehr gegen ohne N		
				Körner	Stroh	Gesamt
—	11.19 ± 0.11	18.59 ± 0.34	29.78 ± 0.41	—	—	—
Biostickstoff	14.55 ± 0.13	23.67 ± 0.25	38.22 ± 0.17	3.36 ± 0.17	5.08 ± 0.42	8.44 ± 0.44
Kalkstickst.	39.99 ± 0.40	46.70 ± 0.42	86.69 ± 0.07	28.80 ± 0.41	28.11 ± 0.54	56.91 ± 0.42
Ammonsulfat	40.36 ± 0.29	49.16 ± 0.77	89.52 ± 0.50	29.17 ± 0.31	30.57 ± 0.84	59.74 ± 0.65
Salpeter . .	40.99 ± 0.71	49.97 ± 0.82	90.96 ± 0.24	29.80 ± 0.72	31.38 ± 0.89	61.18 ± 0.47
Harnstoff . .	39.53 ± 0.44	48.63 ± 0.73	88.16 ± 0.41	29.34 ± 0.45	30.04 ± 0.81	58.38 ± 0.58

Zwar hat der Schlickkalkstickstoff einen geringen Mehrertrag an Korn und Stroh wie überhaupt an Gesamttrockensubstanz hervorgebracht, derselbe steht aber in gar keinem Verhältnis zu den Wirkungen der gleichen Menge Stickstoff im Kalkstickstoff, Ammonsulfat, Salpeter und Harnstoff.

Dieser Befund wird auch völlig durch die Ergebnisse der Stickstoffanalysen der Ernte bestätigt:

Düngung	Gehalt der Trockensubstanz an N					Prozentische N-Ausnutzung
	Korn		Stroh		Ges.-Ernte	
	%	*g*	%	*g*	*g*	
Keine	1.106	0.12	0.215	0.04	0.16	—
Schlickkalkstickstoff	1.258	0.18	0.229	0.05	0.23	7.0
Kalkstickstoff	1.330	0.53	0.304	0.14	0.67	51.0
Ammonsulfat	1.356	0.55	0.300	0.15	0.70	54.0
Salpeter	1.342	0.55	0.316	0.16	0.71	55.0
Harnstoff	1.299	0.51	0.300	0.15	0.66	50.0

Wir sehen somit auf Grund des vorliegenden Versuches den Stickstoff unserer bewährten Stickstoffdüngemittel 7—8mal besser ausgenutzt als den des Biostickstoffes oder Schlickkalkstickstoffes, selbst der mit Schlick nicht behandelte Kalkstickstoff erweist sich um die siebenfache Höhe besser verwertet. Demzufolge erscheint uns die Maßnahme der Mischung des Kalkstickstoffes mit Schlick nicht als eine sehr glückliche, wenigstens nicht in der Richtung zur Hebung des Pflanzenertrages.

Im Vegetationsjahr 1925 hatten wir einen Gefäßversuch [1]) mit Kalkstickstoff ausgeführt, der uns den Einfluß des Mischens von Kalkstickstoff mit Erdboden zeigen sollte, da angenommen werden konnte, daß ein dem Ausstreuen des Düngemittels voraufgehendes Mischen mit Erdboden dem Kalkstickstoff seine giftigen Eigenschaften nehme, indem auf diese Weise seine Umwandlung in unschädliche Stickstoffverbindungen im pflanzentragenden Boden umgangen wird und andererseits seine lästige Eigenschaft des Stäubens beim Ausstreuen beseitigt erscheint. Dieser Versuch erbrachte kein ungünstiges Resultat, insofern als wir aus seinen Befunden ableiten durften, daß durch das Mischen mit Erde und Lagernlassen mit dieser vor dem Ausstreuen die Wirkung des Kalkstickstoffes auf den Ernteertrag nicht unbeträchtlich vermehrt wird.

Im Jahre 1926 wurden die Ergebnisse des Vegetationsversuches durch einen Feldversuch mit Hafer auf 30 *qm* großen Parzellen

[1]) Vergl. E. Blanck und F. Giesecke, Journal für Landwirtschaft, 1925, p. 305.

nachgeprüft. Die Versuchsanordnung und die Versuchsergebnisse gehen aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

Parzelle	Art der Unterbringung des Kalkstickstoffes	Trockensubstanzernte in *kg*			Mehr an Gesamtertrag gegen üb. den 0 Parzellen
		an Korn	an Stroh	Gesamt	
0_1 0_8 0_{15}	Direkt am Tage der Einsaat	8.52 ± 0.39	13.00 ± 0.22	21.52 ± 0.52	—
1_2 1_9 1_{16}	5 Tage früher, direkt	9.54 ± 0.20	13.24 ± 0.43	22.78 ± 0.63	1.26 ± 0.82
$1'_3$ $1'_{10}$ $1'_{17}$	Desgl. gemischt mit Boden	10.63 ± 0.59	14.09 ± 0.26	24.74 ± 0.62	3.22 ± 0.81
2_4 2_{11} 2_{18}	10 Tage früher, direkt	10.32 ± 0.45	14.46 ± 0.07	24.78 ± 0.50	3.26 ± 0.73
$2'_5$ $2'_{12}$ $2'_{19}$	Desgl. gemischt mit Boden	10.51 ± 0.16	15.22 ± 0.27	25.73 ± 0.29	4.21 ± 0.60
3_6 3_{13} 3_{20}	20 Tage früher, direkt	10.03 ± 0.05	15.08 ± 0.33	25.11 ± 0.32	3.59 ± 0.62
$3'_7$ $3'_{14}$ $3'_{21}$	Desgl. gemischt mit Boden	10.71 ± 0.52	15.09 ± 0.66	25.80 ± 0.30	4.28 ± 0.61

Die Mehrernte an Trockensubstanz des Kalkstickstoffes mit Erdboden durch Vermischung beträgt:

bei 5 tägiger Verabfolgung vor der Saat: 1.96 ± 0.89 *kg*
„ 10 „ „ „ „ „ 0.95 ± 0.58 „
„ 20 „ „ „ „ „ 0.69 ± 0.44 „

Zum Schluß berichten die Verff. über das japanische Düngemittel: Asahi Promoloid, dessen Wirkung nochmals an Hand eines Vegetationsversuches mit Krupbohnen und eines Feldversuches mit Zuckerrüben geprüft wurde. Da von der herstellenden Firma angegeben wurde, daß das Promoloid nur auf neutralen oder alkalischen Böden eine Wirksamkeit entfalte, wurden die Untersuchungen auf gekalkte und ungekalkte Böden erstreckt. Versuchsanordnung und Ergebnisse gehen aus den folgenden Übersichten hervor.

Gefäß Nr.		Promoloid	Geerntete Trockensubstanz in *g*		
			Bohnen	Bohnenstroh	Gesamternte
1—3	ohne Kalk	—	97.64 ± 0.93	116.32 ± 0.78	213.96 ± 0.86
4—6	ohne Kalk	0.2 ccm	98.88 ± 0.55	118.63 ± 0.33	217.51 ± 0.33
7—9	ohne Kalk	0.4 „	97.21 ± 0.54	118.09 ± 0.38	215.30 ± 0.81
10—12	ohne Kalk	1.0 „	104.06 ± 1.40	114.05 ± 0.56	218.11 ± 0.84
13—15	mit Kalk	—	95.71 ± 1.33	117.97 ± 0.64	213.68 ± 1.10
16—18	mit Kalk	0.2 ccm	94.34 ± 0.34	121.51 ± 0.46	215.85 ± 0.62
19—21	mit Kalk	0.4 „	96.08 ± 1.33	119.50 ± 0.11	215.58 ± 1.22
22—24	mit Kalk	1.0 „	96.38 ± 0.83	122.60 ± 0.73	218.98 ± 1.06

Aus diesen Befunden berechnet sich ein Mehr- (+) oder Minder- (—) Ertrag durch Promoloid:

		Bohnen g	Bohnenstroh g	Ges.-Trockensubstanz g
Ohne Kalk	0.2 ccm	+1.24±1.08	+2.31±0.85	+3.55±0.92
	0.4 „	—0.43±1.07	+1.77±0.87	+1.34±1.18
	1.0 „	+6.42±1.70	—2.27±0.96	+4.15±1.21
Mit Kalk	0.2 „	—1.37±1.37	+3.54±0.79	+2.17±1.26
	0.4 „	+0.37±1.88	+1.53±0.65	+1.90±1.64
	1.0 „	+0.67±1.57	+4.63±0.97	+5.30±1.55

Eine gleichsinnige Beeinflussung der Erträge durch die Promoloidgaben läßt sich aus diesen Zahlen keinesfalls herauslesen. Legt man infolgedessen die Ergebnisse für die Gesamternten zugrunde, so kann man wohl, vorsichtig ausgedrückt, auf eine geringe günstige Wirkung schließen, doch ist eine solche eher bei den nicht gekalkten als den gekalkten Gefäßen zu verzeichnen.

Diesem Gefäßversuch steht nun aber noch ein Freilandversuch zur Seite, der nach dem gleichen Versuchsplan auf dem Felde des landwirtschaftlich-bakteriologischen Institutes durchgeführt wurde, nur wurde lediglich eine Promoloidgabe, und zwar diese entsprechend der mittleren des Gefäßversuches, verabfolgt.

Die Ernteergebnisse (Trockensubstanz) dieses Versuches sind folgende:

Parzellen	Grunddüngung	Differenzdüngung	Blätter	Rübe	Gesamttrockensubstanz
1. a, b, c	Ohne Kalk	—	2.06±0.06	1.74±0.12	3.84±0.09
2. a, b, c	Mit Kalk	—	2.17±0.06	1.87±0.07	4.04±0.10
3. a, b, c	Ohne Kalk	Promoloid	2.15±0.11	1.80±0.02	3.95±0.11
4. a, b, c	Mit Kalk	Promoloid	2.14±0.04	1.81±0.06	3.95±0.08

Aus diesen Befunden läßt sich weder beim Fehlen noch bei Gegenwart von Kalk auf eine Wirkung des verabfolgten Promoloids auf den Zuckerrübenertrag schließen. Unterschiede sind in keiner Richtung vorhanden. —

Fassen wir unsere Versuchsergebnisse nochmals kurz zusammen, so dürfen wir sagen:

1. Der neue Mischdünger Leunaphos hat sich bewährt und als gleichwertig mit anerkannten Stickstoff- und Phosphorsäuredüngern gezeigt.

2. Die neuen Schlickpräparate Biophosphat und Schlickkalkstickstoff haben in keiner Weise den an sie zu stellenden Ansprüchen, als Düngemittel dienen zu können, genügt. Auch geben unsere Untersuchungen keine Anhaltspunkte für eine etwaige, sonstige, günstige Beeinflussung des Standortes noch der Pflanzenproduktion durch sie ab.

3. Die Maßnahme des gemeinsamen Ausstreuens von Kalkstickstoff mit Erdboden hat sich zwar auch unter den Verhältnissen des Freilandversuches als nicht erfolglos gezeigt, so daß die vorjährigen Ergebnisse des Gefäßversuches Bestätigung gefunden haben. Jedoch es erweisen sich die festgestellten Gewinne als zu wenig sichergestellt, um aus ihnen mehr als einen mutmaßlichen Erfolg ableiten zu können.

4. Während ein Gefäßdüngungsversuch mit „Asahi Promoloid" eine bescheidene günstige Wirkung, wenigstens für die höchste Gabe des angewandten Präparates auf Bohnen wahrscheinlich macht, hat ein gleichzeitig durchgeführter Freilandversuch mit Zuckerrüben keinen Erfolg erkennen lassen.

[D. 959] Giesecke.

Pflanzenproduktion.

Vergleichende Untersuchungen über die Atmungsvorgänge bei verschiedenen Kartoffelsorten.

Von **K. G. Schulz**[1]).

Die einzelnen Kartoffelsorten weisen nicht nur in ihren äußeren Merkmalen, sondern auch in ihren physiologischen Eigenschaften weitgehende Verschiedenheiten auf, die erblich fixiert sind. Die äußeren Kennzeichen sind in der letzten Zeit durch zahlreiche, eingehende Beschreibungen mehr oder weniger scharf für eine große Anzahl von Sorten umgrenzt worden; durch umfangreiche Sortenanbauversuche sind auch die physiologischen Eigenschaften zum Teil festgestellt worden. So ist z. B. bekannt, daß bezüglich Ertrag

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1926, 105, 23—74.

und Stärkegehalt nicht nur zwischen Sorten verschiedener Reife, sondern auch zwischen Sorten ein- und derselben Reifegruppe Unterschiede bestehen. Sorten, die in der Entwicklung des Blattwerks keine wesentlichen Verschiedenheiten zeigen, weisen im Stärkegehalt der Kartoffel erhebliche Unterschiede auf, wie es bei Deodaria und Parnassia der Fall ist. Klima, Bodenart, verschiedene Formen der Winterlagerung, Keimung, Haltbarkeit auf Lager, alles dies deutet auf Verschiedenheit der Lebensfunktionen hin. Die eignen Arbeiten des Verf. behandeln nun folgendes Gebiet:

Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme der Kartoffelknollen verschiedener Kartoffelsorten.

Untersuchungen der Größe und Anzahl der Spaltöffnungen bei den Blättern verschiedener Kartoffelsorten.

Untersuchungen über die Atmungsintensität der Laubblätter verschiedener Kartoffelsorten.

Aus den Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme der Kartoffelknolle geht nun folgendes hervor:

Bei den Spätsorten scheint die Größe des Sauerstoffverbrauchs höher zu sein als bei den frühreifen Sorten; doch ließ sich ein ausgesprochener Unterschied hinsichtlich der Intensität der Sauerstoffaufnahme bei den einzelnen Sorten kaum feststellen.

Eine Steigerung der Sauerstoffaufnahme ist während der dreimonatlichen Versuchszeit nicht eingetreten. Die Atmungsintensität blieb im Gegenteil fast gleich groß. Nur bei der Sorte Deodaria ließ sich zum Ende der Versuchszeit ein merklicher Rückgang in der Energie der Sauerstoffabsorption beobachten.

Der Zustand der Keimung übt auf die Intensität der Sauerstoffaufnahme keinen Einfluß aus.

Die Aufnahme des Sauerstoffs geht bei sämtlichen geprüften Sorten nicht gleichförmig vor sich, sondern innerhalb gewisser Grenzen bestehen Schwankungen in der Größe der verbrauchten Sauerstoffmengen, deren nähere Ursachen noch nicht festgestellt sind.

Das Fehlen der erwarteten Steigerung der Sauerstoffatmung bei Beginn der Keimung deutet darauf hin, daß die Aktivierung der hierzu notwendigen Baustoffe in erster Linie durch die intramolekulare Atmung bewirkt wird.

Was die Untersuchungen über die Größe und Anzahl der verschiedenen Spaltöffnungen anlangt, so zeigte sich, daß die Früh-

sorten die wenigsten Spaltöffnungen besitzen. Bei mittelfrühen und späten Sorten tritt ein ausgesprochener Unterschied nicht in Erscheinung. Was die Größe der Spaltöffnungen anlangt, so gestatten die Untersuchungen der Spaltöffnungen an den verschiedenen Sorten nicht, auf bestimmte Spaltöffnungsverhältnisse bei den Kartoffelpflanzen zu schließen.

Aus den Untersuchungen über die Atmungsintensität der Laubblätter verschiedener Kartoffelsorten geht hervor:

Die Größe der Kohlensäureausscheidung der Laubblätter für die Zeit- und Flächeneinheit als Maß der Atmungsenergie ist bei den untersuchten Kartoffelsorten verschieden. Die spätreifen Sorten Blücher und Wohltmann zeigen höhere Werte als Heimat und die mittelspäte Sorte Preußen.

Die Atmung nimmt keinen gleichmäßigen Verlauf, sondern weist innerhalb größerer Grenzen Schwankungen auf, die mit dem Entwicklungszustand der Blätter im Zusammenhang zu stehen scheinen, deren Ursachen noch nicht näher festgestellt worden sind.

Ein Vergleich der bei den Untersuchungen über die Knollenatmung verschiedener Kartoffelsorten erhaltenen Werte mit denjenigen, die bei den Atmungsuntersuchungen mit Laubblättern gefunden wurden, zeigt, daß Unterschiede in der Intensität der Atmung bei den verschiedenen Kartoffelsorten vorhanden sind. Die Knollen der Spätsorte Deodaria und Wohltmann lieferten höhere Atmungswerte als die Knollen der frühreifen Sorten. Desgleichen wurde auch bei der Laubblattatmung für die Spätsorten Blücher und Wohltmann ein größerer Atmungswert erzielt, als bei den Blättern der Sorten der mittelfrühen bzw. mittelspäten Reifegruppe.

Bei den Untersuchungen über die Atmungsvorgänge bei verschiedenen Kartoffelsorten ist auffallend, daß innerhalb ein und derselben Sorte die Atmung keinen gleichmäßigen Verlauf nimmt, sondern diese in ihren Werten nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen ist. Wenn auch für diese Erscheinung irgendwelche sicheren Erklärungen zunächst nicht gegeben werden können, so scheint doch diese Parallelität zwischen Knollen- und Laubblattatmung keine zufällige zu sein, zumal diese Schwankungen auf zwei verschiedenen Wegen der Untersuchungsmethoden, in einem Fall bei der Knollenatmung durch die Messung des Sauerstoffverbrauchs,

und bei den Untersuchungen über die Blattatmung durch die Bestimmung der Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure gewonnen worden sind.

Eine Beziehung zwischen Atmungsintensität der Laubblätter verschiedener Kartoffelsorten und der Zahl und Größe der Spaltöffnungen konnte bei den untersuchten Sorten nicht festgestellt werden. [Pfl. 505] J. Volhard.

Zur Kenntnis der Entstehung und Wanderung der verschiedenen Zuckerarten in der Zuckerrübe.

Von Dr. **Spengler** und Dr. **Wiedenhagen**[1]).

Das Problem der Entstehung und Wanderung der verschiedenen Zuckerarten während der Wachstumsperiode der Zuckerrübe ist seit Jahrzehnten stark bearbeitet worden. Es bildeten sich an Hand von Versuchen der verschiedensten Forscher hauptsächlich zwei Theorien heraus, von denen die erste besagte, daß die gebildete Sacharose ohne vorherige Spaltung direkt nach der Wurzel abwandere, die sog. Rohzuckertheorie; die zweite — sog. Invertzuckertheorie — behauptet, daß der Übertritt des gebildeten Rohrzuckers in die Wurzel in Form von Invertzucker stattfindet. Hauptvertreter letzterer Theorie sind Ruhland[2]) und Colin[3]). Besonders Colin hat sich eingehend mit dem genannten Fragenkomplex betr. Zuckerwanderung usw. beschäftigt. Er stellte fest, daß der Gehalt an Rohrzucker gegenüber Invertzucker von der Blattspreite an zum Rübenkörper ständig abnimmt, so daß in unmittelbarer Nähe der Wurzel nur sehr wenig Sacharose neben einer bedeutenden Menge Invertzucker vorhanden ist, wobei Glukose die überwiegende Komponente darstellt. Auf Grund dieser Befunde spricht er sich für die Wanderung von Invertzucker aus.

In Anbetracht der Widersprüche in der Literatur über die Verteilung der einzelnen Zuckerarten während des Wachstums der Rübe

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 842. Lieferung, Nov. 1926, S. 767.

[2]) Ruhland: Die Wanderung und Speicherung des Zuckers in der Zuckerrübenpflanze; Zeitschrift des Verbandes der Deutschen Zuckerindustrie, Bd. 62, II, S. 1.

[3]) Colin: Le saccharose dans les Bàtterove; Revue générale de Botanique. 1916 Bd. 28, 1917 Bd. 29.

haben Verf. Versuche angestellt, um diese Sache nochmals zu überprüfen. Es wurden zu diesem Zwecke fortlaufend die einzelnen Pflanzenteile auf ihren Gehalt an Kohlehydraten untersucht, mit Ausnahme der Blätter, nachdem festgestellt war, daß in letzteren sowohl Rohrzucker und Stärke als auch Invertzucker ständig nachweisbar sind.

Diese Untersuchungen ergaben Folgendes:

1. Die Stengel enthielten fortlaufend eine beträchtliche Menge reduzierender Zucker, wobei Glukose wahrscheinlich vorherrschend ist. Daneben wurde ein unbedeutender Sacharosegehalt festgestellt.

2. Im Rübenkopf ist Sacharose bereits in überwiegender Mehrheit vorhanden, doch ist der Gehalt an reduzierenden Zucker noch deutlich höher als im Rübenkörper, der fast ausschließlich Sacharose enthält.

3. In den Rübenblättern sind während der ganzen Wachstumsperiode der Pflanze Invertase und Amylase wirksam.

4. Es ist somit wahrscheinlich gemacht, daß die Wanderung des Zuckers vom Blatt zur Wurzel der Rübenpflanze in Form von Monosachariden erfolgt. [Pfl. 504] Contzen.

Über die stimulierende Wirkung einiger Beizmittel.

Von Prof. Dr. **Nikolaus v. Bittera**[1]).

Verf. hat zu seinen Versuchen 6 Trockenbeizmittel, 7 Präparate, die in Lösung zu verwenden sind, und Kupfervitriol in der Stärke von 0.5, 1 und 2% verwendet. Die Vorschriften der Gebrauchsanweisungen wurden jeweils genau eingehalten und die gebeizten Weizensamen teils in Keimapparaten zwischen Fließpapier, teils in mit gleichen Mengen Erde gefüllten Gefäßen zur Keimung gebracht, und zwar jeder Versuch in vierfacher Wiederholung. Die wichtigsten Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen der letzten Reihe beziehen sich auf Feldversuche zur Ermittlung der fungiziden Wirkung bei künstlich infiziertem Weizen. (Tab. I, S. 461).

Verf. empfiehlt den praktischen Landwirten, angesichts dieser Ergebnisse von den Beizmitteln keine „Stimulation" zu erwarten, sondern das Augenmerk darauf zu richten, daß diese Mittel ihren

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, S. 669. 1926.



Zweck erfüllen: die Bekämpfung des Brandes. Dann macht er mit Recht darauf aufmerksam, daß wenn manein neues Beizmittel prüfen will, man den Vergleich immer nur mit unbehandeltem Saatgut

Tabelle I:

Beizmittel	Lösung (Trockenbeize) ‰	Von 50 Körnern keimten am		Durchschnittliche Höhe *mm* am		Infizierte Ähren wurden gefunden im Durchschnitt ± m% bei viermaliger Wiederholung
		23. XI.	25. XI.	25. XI.	27. XI.	
Trockenbeizen:						
1. Upsulun 0.3%	3.0	33	38	53	110	3.56 ± 3.25
2. Porzol II, 0.3% . . .	3.0	43	43	55	105	0.44 ± 0.26
3. Porzol 55, 0.3% . . .	3.0	34	39	50	100	6.01 ± 1.10
4. Porzol D. 0.3% . . .	3.0	38	40	56	110	0.64 ± 0.63
5. Kusperit (Trockenbeize „Höchst“	2.0	43	43	55	108	0.35 ± 0.30
6. Resophor 0.25% . . .	2.5	41	43	50	110	5.09 ± 3.81
Beizmittel in Lösungen						
7. Kupfervitriol 0.5% .	5.0	39	41	55	112	0.73 ± 0.40
8. „ 1% . .	10.0	21	37	50	110	0.16 ± 0.12
9. „ 2% . .	20.0	35	43	50	110	0.09 ± 0.13
10. Tillantin 0.2%	2.0	41	43	53	111	0.30 ± 0.21
11. Präp. Dupuv 4.4% .	44.0	33	42	45	98	10.17 ± 1.87
12. Resinol 0.3%	3.0	5	30	25	63	0.08 ± 0.04
13. Higor 0.1%	1.0	27	42	35	80	0.14 ± 0.13
14. Formalin 0.3% . . .	3.0	—	16	17	55	0.08 ± 0.06
15. Unbehandelt	—	40	43	57	115	24.36 ± 12.74
16. U. 195. a. O. 25% . .	2.5	37	43	50	110	2.24 ± 1.78
17. U. 198 O. 125% . . .	1.25	38	40	50	108	1.33 ± 0.98

machen darf, nicht aber mit solchem, das mit starken 2 bis 3%igen Kupfervitriollösungen gebeizt worden ist. Man erlebt dabei oft Überraschungen, die mit Versprechungen der Reklame nicht im Einklang stehen. [Pfl. 488] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Berechnung des Wertes der Futtermittel für Milchproduktion und Zuwachs.

Von **Nils Hansson**, Stockholm[1]).

Erwiderung auf die Darlegungen von Nils Hansson im vorhergehenden Aufsatz.

Von **G. Fingerling**[2]), Möckern.

Verf. geht näher ein auf den Unterschied zwischen dem Kellnerschen Stärkewert und der skandinavischen Futtereinheit. Der Unterschied tritt in erster Linie darin hervor, daß sich die skandinavische Futtereinheit auf Fütterungsversuche mit Milchkühen und wachsenden Mastschweinen gründet, während der Kellnersche Stärkewert auf der Wirkung der Futtermittel bei der Mast von Widerkäuern beruht. Die skandinavische Berechnungsmethode unterscheidet sich von der Kellnerschen im wesentlichen dadurch, daß Kellners Faktor für das verdauliche Eiweiß von 0.94 auf 1.43 erhöht wird; eine Vergleichsberechnung für mittelgutes Erdnußmehl würde nach Kellner mit einem Stärkewert von 74.9 *kg* auskommen, während Hansson einen Futterwert von 94.0 auf Grund seines Eiweißfaktors errechnet. Es fragt sich nun, welche Methode bei der Einsetzung des sog. Eiweißfaktors der Wahrheit am nächsten kommt. Fingerling hält den Faktor 1.43 für zu hoch, da er einer Überschätzung des Eiweißes das Wort rede, während Hansson namentlich bei Verwendung von Eiweiß zur Milchproduktion immer wieder auf den erhöhten Faktor zurückkommt; übrigens habe schon Kellner zugegeben, daß Milchkühe die Fähigkeit haben, das Futter beträchtlich besser auszunutzen die Mastrinder. Und so gipfeln die Ausführungen des Verf. schließlich in dem Schlußsatz, daß Futtereinheiten, Milchproduktionswert, Stärkewert und Nettoenergiewert Begriffe sind, die in hohem Grade miteinander korrespondieren, nur muß man daran denken, daß sie für verschiedene Produktionsrichtungen festgstellt worden sind. Die Futtereinheit und der Stärkewert stützen sich auf positive Feststellungen der bei Versuchen erreichten tierischen Produktionen, Armsbys

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 105, 1—15, 1926.
[2]) ib. 16—22.



Nettoenergiewert auf eine negative Feststellung, mit deren Hilfe der wirkliche Effekt genau festgestellt werden kann. Der Durchschnittswert der verschiedenen Begriffe drückt Verf. folgendermaßen aus:

Bei Mästung von Wiederkäuern:

1 Tonnenkalorie (Therm) 1000 Kal.
1 *kg* Stärkewert . . . . 2356 „
1 Futtereinheit . . . . 1650 „

Bei Milchproduktion:

1 Milchproduktionswert . 2800 „
1 Futtereinheit . . . . 2100 „

Gegen diese Ausführungen macht Fingerling folgendes geltend:

Der Faktor 1.43 von Hansson bringt nichts weiter zum Ausdruck als das Verhältnis der Bruttoenergie des Eiweißes (5.71 Kal.) zur Bruttoenergie der Kohlehydrate: mit Bruttoenergie darf man aber gar nicht rechnen. Daß die Nährstoffe in höherem Umfange zur Milchbildung verwertet werden als zur Fettbildung, d. h. ihre Umwandlung in Milchbestandteile weniger Energieaufwand erfordert als die Umwandlung in Fett, hat bereits Kellner nachgewiesen. Kellner schätzte diese höhere Verwertung der Nährstoffe auf etwa 25% des verfütterten Stärkewerts, eine Zahl, die durch dänische, schwedische und amerikanische Versuche als richtig nachgewiesen werden konnte.

Aber diese höhere Verwertung kommt nicht nur durch höhere Ausnutzung des Eiweißes zustande, sondern es beteiligen sich die andern Nährstoffgruppen gleichfalls daran; somit wird durch die Anwendung des Nils Hanssonschen Faktors ein Fehler in die Rechnung eingeführt, der zu unrichtigen Resultaten und Schlüssen führen muß. Aus diesen Gründen kommt Fingerling zu einer Ablehnung des Hanssonschen Vorschlags und seiner berechneten Milchproduktionswerte, da er die Verwertung des Eiweißes zur Milchproduktion überschätzt und die höhere Verwertung der Kohlehydrate nicht mit erfaßt. Die Kellnersche Wertigkeit ist demnach richtig; sie wird nur unrichtig bei Anwendung des Hanssonschen Faktors, was Fingerling noch an einigen andern Beispielen nachweist. [Th. 987] J. Volhard.

Versuche über den Ersatz von Kraftfuttereiweiß durch essigsaures Ammoniak und seinen Einfluß auf die Milchproduktion in der landwirtschaftlichen Praxis.

Von **E. Paasch**[1]).

Verf. hatte in früheren Versuchen mit Ziegen gefunden, daß bei einer Verfütterung von Harnstoff und Ammonazetat die Behauptung Honcamps „Ersetzbarkeit des Eiweißes durch Harnstoff bis zu einem gewissen Grade" zu Recht besteht, und daß Ammonazetatfütterung ein noch wesentlich besseres Resultat ergab. Verf. konnte aus diesen Versuchen auf einen vollen Ersatz des Eiweißes schließen, sofern nicht mehr als 50% des verdauten Eiweißes ersetzt waren.

Es wurde nun von ihm ein Fütterungsversuch mit Ammonazetat in die landwirtschaftliche Praxis übertragen und derselbe in Wilschkowitz (Schlesien) mit ostpreußischem und ostfriesischen schwarzbuntem Herdvieh ausgeführt.

Es wurden zwei Gruppen zu je fünf Kühen gebildet, die alle unter sich und allen Anforderungen zum Versuch möglichst gleichkamen, wie in Gewicht, Alter, Anzahl der geworfenen Kälber, Dauer der Laktationsperiode, Milchmenge, Fett- und Eiweißgehalt der Milch und die dabei frischmelkend waren. Der Versuch begann mit einer gleichmäßigen Vorfütterung für alle 10 Kühe am 21. Okt. 1925.

Die tägliche Futterration bestand aus:

4.25 *kg* Trockenschnitzel,
2.00 „ Erdnußkuchen,
2.50 „ Kleeheu,
4.00 „ Weizenhäcksel,
4.00 „ Gerstenstroh.

Am 20. Nov. wurde in die erste Gruppe Ammonazetat in Lösung eingeführt, und zwar zunächst auf 8 Tage entsprechend 25% des Kraftfutters = 2.05 *kg* Erdnußkuchen. Nach diesen Tagen wurden dann 50% des Kraftfutters = 1 *kg* Erdnußkuchen = 30% des gesamten verdaulichen Eiweißes durch Ammonazetatlösung ersetzt. Vom 27. Nov. an I. Ersatzperiode. Nach $3^1/_2$wöchiger letztgenannter Ammonazetatfütterung konnte irgendein Abfall der Durchschnittsmilchmenge oder irgend eine Verschlechterung der Milchbeschaffen-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1926, S. 495.

heit durch Ammonazetat in keiner Weise festgestellt werden. Nachdem in den vier Wochen der ersten Ersatzperiode infolge langsam fortschreitender Laktatation die Milchmenge um ca. 1 *kg* gesunken war, wurden von Verf., um eine wieder mehr als 50% betragende Eiweißverwertung in der Milch für die Normalreihe zu erreichen, allen 10 Versuchstieren 0.7 *kg* Erdnußkuchen abgezogen.

Die Futterration enthielt also neben dem Grundfutter, das für die Versuchsdauer immer dasselbe blieb, 1.3 *kg* bez. 0.3 *kg* Erdnußkuchen. Die Ammonazetatfütterung blieb dieselbe. Diese zweite Ersatzperiode dauerte von 21. Dez. 1925 bis 17. Jan. 1926. Auch hier leistete die Ersatzreihe genau dasselbe wie die Normalreihen, und arbeitete auch die höchste Leistung heraus. Die Gewichtstabelle zeigte eine leichte gleichmäßige Zunahme beider Reihen gegen die 1. Ersatzperiode.

In der 3. Ersatzperiode vom 26. Januar 1926 an wurde bei langsam fallender Laktation allen 10 Kühen gleichmäßig weiter 0.3 *kg* Erdnußkuchen abgezogen. Die Kühe der Normalreihe erhielten somit je Kopf und Tag noch 1 *kg*, die der Ammonazetatreihe überhaupt kein Kraftfutter mehr.

Auch hier zeigte wieder die Verwertung von ca. 50% des Eiweißes, daß physiologisch und wirtschaftlich die richtige Fütterung für die Normalreihe getroffen war und daß jeder Ersatz von Eiweiß durch Ammonazetat ohne eine Ersatzwirkung derselben, durch Fallen der Milchleistung, was aber nicht der Fall war, gekennzeichnet sein müßte.

Durch Abbau von Körpereiweiß konnte das Milchprotein kaum gebildet sein, da das Gewicht der Tiere sich zugunsten dieser Reihe geändert hat.

In der 4. Ersatzperiode wurde die Fütterung der beiden Reihen umgekehrt, so daß die Normalreihe jetzt zur Ammonazetatfütterung überging und umgekehrt die Ammonazetatreihe zur Normalreihe wurde. Das Futter blieb dasselbe wie in der 3. Periode, d. h. die eine Reihe erhielt 1 *kg* Erdnußkuchen und die 2. kein Kraftfutter.

Nach erfolgter Umstellung hätte man annehmen können, daß bei einem unvollständigen Ersatz des Eiweißes durch Ammonazetat irgendein stärkerer Abfall in Milchmenge, Fettprozente oder Fettmenge gegenüber der 3. Ersatzperiode hätte in Erscheinung treten müssen. Doch zeigten die Durchschnittszahlen derartige Überein-

stimmung, daß wieder eine volle Wirkung des Ammonazetats anzunehmen war.

In der 5. Ersatzperiode wurde das Futter verringert, indem der Normalreihe 0.5 *kg* Erdnußkuchen, der Ammonazetatgruppe die entsprechende Menge Ammonazetat abgezogen wurden. Diese Periode dauerte vom 13. bis 28. März.

Auch hier ließ eine einfache Berechnung eine Mitwirkung des Ammonazetats an der Milchproduktion immer noch erkennen.

In einer 6. kurzen Nachperiode wurde an alle 10 Kühe Ammonazetat in gleicher Menge bei demselben Grundfutter, jedoch ohne Erdnußkuchen gegeben. Sie dauerte vom 28. März bis 9. April. Die Leistungen der Tiere liefen durchaus normal weiter.

Stellt man die Durchschnittsergebnisse der Perioden zusammen, so erhält man die auf S. 467 folgende Tabelle.

Aus derselben ist zu ersehen, daß wie oben schon angegeben, die Ersatzreihe sich in allen dem der Normalreihe gut angepaßt hat und somit ein Ersatz des Kraftfutters durch Ammonazetat bis zu 50% wohl möglich ist.

Zusammengefaßt gestattet die Arbeit folgende Schlüsse: Die Kühe nehmen Ammonazetat gerne an; Wohlbefinden, Gesundheit und Gewicht der Tiere erleiden keinerlei Einbuße, Geschmack und Gewinnung der Milch blieben normal.

Da das Ammoniumazetat an dieselben Tiere als Ersatz von 30 bis 50% des gesamten verdaulichen Eiweißes gefüttert worden ist, erscheint ein Eiweißabbau aus dem Tierkörper unwahrscheinlich. Es besteht aber die Möglichkeit, daß das unverdauliche Futtereiweiß durch Zufütterung von Ammoniumazetat in mehr oder weniger großem Maße eine höhere Verdaulichkeit erfährt. Dann wäre die Ersetzbarkeit des verdaulichen Eiweißes durch Ammoniumazetat zum Teil keine direkte, wohl aber eine indirekte, was aber den Wert einer solchen Fütterung praktisch kaum beeinflussen würde.

In Übereinstimmung mit den M o r g e n schen Versuchen steigt durch Ammonazetat bei Kürzung des verdaulichen Eiweißes des Fettprozent der Milch leicht an, während die Milchmenge etwas, meistens unbedeutend, sinkt.

Der vollwertige Ersatz des verdaulichen Eiweißes durch Ammonazetat ist ziemlich weitgehend. Bei hoher Milchleistung und reichlichem Produktionsfutter kann ein Ersatz von 50% des Kraftfutters

= 30% des gesamten verdaulichen Eiweißes auf lange Zeit durchgeführt werden, ohne die Milchmenge zu drücken oder ihre Zusammensetzung ungünstig zu beeinflussen. Selbst bei einem Ersatz von 100%

	Gewicht		Milchmenge		Fett %	
	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10
Grundfutter	485	500	12.3	11.4	3.00	3.05
Ersatzvorfutter	487	497	10.7	9.9	2.98	2.97
1. Ersatzperiode	492	504	9.9	9.2	3.06	3.01
2. „	495	506	8.7	8.2	2.92	3.10
3. „	496	497	7.4	7.6	3.13	2.95
	6—10	1—5	6—10	1—5	6—10	1—5
4. „	509	499	6.9	7.2	3.15	3.31
5. „	607	506	6.8	7.1	3.28	3.31
6. „	507	503	6.5	6.9	3.5	3.45

	Fettmenge		Protein-N %		Protein-N Menge	
	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10	Ammonazetat 1—5	Normalreihe 6—10
Grundfutter	370	343	0.52	0.52	63	58
Ersatzvorfutter	315	291	0.49	0.49	52	48
1. Ersatzperiode	302	277	0.51	0.51	50	47
2. „	254	255	0.49	0.50	42	41
3. „	245	233	0.49	0.48	37	36
	6—10	1—5				
4. „	217	238	—	—	—	—
5. „	223	231	—	—	—	—
6. „	221	228	—	—	—	—

des Kraftfutters = 50% des gesamten verdaulichen Eiweißes bei einer Milchproduktion' von zirka 8 bis 9 *kg* je Kuh und Tag im Verlauf von zirka acht Wochen erweist sich das Ammonazetat voll eiweißersetzend unter gewissen Einschränkungen.

[Th.9 85] Contzen.

Der heutige Stand der Grünfutterkonservierung mit besonderer Berücksichtigung der von der D. L. G. durchgeführten Einsäuerungsversuche.

Von **F. Honcamp**[1]).

Die Dürrheubereitung, wohl das älteste und sicher das gebräuchlichste Verfahren der Grünfutterkonservierung, ist selbst bei günstigen Witterungsverhältnissen mit recht erheblichen Verlusten an Nährstoffen verknüpft, die unter praktischen Verhältnissen sicherlich 20 bis 40% der Stärkeeinheiten des ursprünglichen Grünfutters erreichen. Diese Verluste werden teils durch chemische (Atmung und Gärung sowie Auswaschen durch Regen), teils durch mechanische (Abbröckeln und Verstäubung gerade der wertvollsten zarten Pflanzenteile) Ursachen herbeigeführt, und nur die auf mechanischem Wege herbeigeführten Verluste lassen sich durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln bei der Werbung bis zu einem gewissen Grade herabmindern. Unter Umständen vereitelt aber nasse Witterung die Heuwerbung überhaupt, und gewisse Futterstoffe wie Rübenkraut, Futtermais usw. lassen sich überhaupt nicht im Freien trocknen, während die künstliche Trocknung, wenigstens z. Zt. aus wirtschaftlichen Gründen nicht anwendbar ist. Daher ist nächst der Dürrheubereitung die Einsäuerung von Futterstoffen z. Zt. das wichtigste Konservierungsverfahren, das in rationellen praktischen Betrieben, wenigstens für die erwähnten saftreichen Futterpflanzen und bei schlechtem Heuwetter, gar nicht zu entbehren ist.

Die Zahl der zur Einsäuerung empfohlenen Verfahren hat die D. L. G. zur Anstellung vergleichender Einsäuerungsversuche nach den verschiedenen Verfahren veranlaßt, deren Ergebnisse in drei Heften der „Arbeiten der DLG“ (Nr. 323, 1923; Nr. 331, 1925; Nr. 340, 1926) nebst den Untersuchungen von S c h e u n e r t und S c h i e b l i c h über die bakteriellen Vorgänge bei der Einsäuerung veröffentlicht worden sind. Die letztgenannten Untersuchungen haben zunächst ergeben, daß in jedem gesunden Silagefutter, gleichgültig, ob es nach den gewöhnlichen Verfahren (Normalsauerfutterbereitung) in gemauerten Gruben oder Tonnenkaltsilage oder nach

[1]) Mitteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Bd. 41, 1926 S. 935, ff.; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, Bd. 70, Nr. 1—7, S. 147.

dem Süßpreß- und nach dem Elektrofutterverfahren bereitet ist, ein und dieselbe aus wenigen Arten, hauptsächlich Milchsäurebakterien, bestehende und ziemlich spärliche Bakterienflora vorhanden ist. Gleichgültig, ob man die Entwicklung der Milchsäurebakterien mehr der Natur überläßt (Kaltsilage) oder durch Erhöhung der Temperatur, die beim Süßpreßfutter durch die Atmung der Pflanzen, beim Elektrofutter durch den elektrischen Strom herbeigeführt wird, zu fördern sucht, stets wird bei geeigneter Anordnung (luftdichter Abschluß!) das gleiche Endprodukt mit der gleichen bakteriologischen Beschaffenheit erreicht. Die Ergebnisse der vergleichenden Versuche lassen auch keinen Zweifel darüber, daß auch die qualitative Beschaffenheit des Sauerfutters bei geeigneter Anordnung in allen Fällen die gleiche ist. Die Gewinnung eines guten Silagefutters ist also keineswegs an eine bestimmte Methode geknüpft, sondern mit allen heute gebräuchlichen Konservierungsmethoden zu erreichen, wenn nur die notwendigen Voraussetzungen (neben Luftabschluß auch geeigneter Entwicklungszustand des Grünfutters) erfüllt sind. Auch die Verluste an Nährstoffen sind bei den verschiedenen Verfahren, wenn gleiche Sorgfalt bei ihrer Durchführung geübt wird, keineswegs so verschieden, daß eines deswegen den Vorzug vor den anderen verdiente. Verluste sind mit jedem Verfahren verbunden. Unter 30% dürften sie sich bei keinem herabdrücken lassen. Schließlich wird also die Wirtschaftlichkeit entscheiden, welches Einsäuerungsverfahren im Betriebe den Vorzug verdient. [Th. 990] Gericke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Versuche, die Sterilisierung von Grünfutter durch Zufuhr flüssiger Stoffe zu erreichen.

Von **C. Brahm**[1]).

Die sachgemäße Durchführung der Dauersaftfutterbereitung bietet auch heute noch Schwierigkeiten, ganz gleich, ob bei Kaltsilage, Warmsilage oder Elektrosilage, ob im Silo, in der Gärkammer oder Erdgrube ausgeführt, dadurch, daß neben normaler Milchsäuregärung wilde Gärungen auftreten oder Eiweißzersetzungen, die mit

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 181, Heft 1—3.

dem Auftreten von Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Valeriansäure und anderen höheren Fettsäuren verbunden sind. Dadurch leidet die Güte und Verwendungsmöglichkeit des fertigen Futters. Als wichtigstes Moment bei der Grünfutterkonservierung ist die Beeinflussung des Bakterienlebens und der Fermentwirkungen in die Hand zu bekommen und dasselbe in bestimmte Bahnen zu leiten.

Die verschiedensten Vorschläge dazu sind schon gemacht worden, wie Behandlung mit CO_2, mit CS_2 oder mit Dämpfen von Ameisensäure. Ein neuerer Vorschlag von Fingerling geht dahin, um den Gärprozeß in die Hand zu bekommen, Salzsäure als Bekämpfungsmittel gegen die unerwünschten Bakterienarten zu verwenden und dann die Oberfläche der Futterbehälter nach der Füllung durch eine Öldecke abzuschließen.

Verf. machte derartige Versuche in kleinen Glassilos von etwa 10 *cm* Durchmesser und 50 *cm* Höhe bei Verwendung von 0.1 und 0.2 %iger Salzsäure.

Die kleingeschnittene Futtermasse wurde in die Zylinder, die zu einem Viertel mit der jeweiligen verdünnten Salzsäure gefällt waren, eingepreßt, da so die Luft am besten entweichen konnte. Die gefüllten Zylinder werden mit einem passenden schweren Glasstopfen o. dgl. beschwert und soviel HCl nachgefüllt, daß die Flüssigkeit das Futter völlig bedeckte. Dann wurde eine 10 *cm* hohe Schicht flüssiges Paraffin nachgefüllt und die Zylinder sich selbst überlassen. Nach drei Tagen setzte eine lebhafte Gärung und Gasentwicklung ein. In Zwischenräumen von sieben Tagen wurde in der überstehenden Flüssigkeit der Gehalt an Essigsäure und Buttersäure in freier und gebundener Form und ebenso der Gehalt an Milchsäure festgestellt.

Die Versuche wurden ausgeführt mit zwei Sorten Weißkohl und einem Rieselgras und dauerten $1^1/_2$ bis 2 Monate.

Folgende Tabelle gibt die Werte für die bei Abschluß der Versuche sich gebildeten Säuren in der Flüssigkeit und dem fertigen Futter wieder.

Aus den Versuchen ist zu ersehen, daß die Konservierung unter verdünnter HCl die Gärung tatsächlich in dem Sinne beeinflußt, daß nur Essigsäure- resp. Milchsäurebakterien fortkommen. Eine Buttersäuregärung wurde in der überstehenden Flüssigkeit nie, im fertigen Futter nur in Spuren beachtet. Der Gehalt an Milchsäure

blieb bei 0.1 %iger HCl während des ganzen Gärverlaufes annähernd konstant, während bei der höheren HCl von 0.2 % ein stetiges Absinken der Milchsäure festgestellt werden konnte.

	Weißkohl I				Weißkohl II		Rieselgras			
	0.1% ige HCl		0.2% ige HCl		0.1% ige HCl		0.1 % ige HCl		0.2% ige HCl	
	Saft	Futt.	Saft	Futt.	Saft	Futt.	Saft	Futt.	Saft	Futt.
Essigsäure, frei	0.1414	0.180	0.019	—	0.2111	0.3165	0.298	0.249	0.205	0.122
„ geb.	0.042	0.061	0	—	0.076	0.129	0.143	0.289	0.088	0.332
Buttersäure, fr.	0	0.0024	0	—	0.003	0	0	0	0	0
„ geb.	0	0.0093	0	—	0	0	0	0	0	0
Milchsäure . .	0.543	0.304	0.382	—	1.137	0.426	1.012	0.779	0.820	0.607

Durch die Gärung hatte ein starker Abbau an organischer Substanz stattgefunden, besonders an Eiweiß gegenüber dem Ausgangsmaterial. Die Verluste betrugen bei 0.10 %iger HCl 22.62 % Trockensubstanz, 18.43 % an organischer Substanz und 46.16 % Protein. Diese Verluste halten sich ungefähr in den Grenzen die Völtz und Dietrich bei ihren Versuchen gefunden hatten.

Bei 0.2 %iger HCl sind die Verluste höher, nämlich 48.4 % org. Substanz, an Protein 36.92 %.

Faßt man die Ergebnisse aus diesen Kleinversuchen zusammen, so läßt sich sagen, daß der Vorschlag Fingerlings, die Konservierung von Futterstoffen mit Hilfe von 0.10 bzw. 0.20 %iger HCl durchzuführen, in gewisser Beziehung zu einem befriedigenden Resultat führt. Es gelingt die Buttersäuregärung durch die vorgeschlagenen Konzentrationen völlig auszuschalten; dagegen ist die HCl nicht in der Lage, das Auftreten der Essigsäuregärung zu unterdrücken.

[Gä. 545] Contzen.

Maschinen.

Der Zugkraftmesser als wertvolles Hilfsmittel in der Landwirtschaft.

Von Diplom-Landwirt **Reimann**[1]).

Die Zugkraftmessungen geben ein gewisses Bild von der Schwer- oder Leichtzügigkeit eines Ackergerätes, sie zeigen den Widerstand

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1926, Nr. 5, S. 108.

an, den der Boden z. B. einem Pflug bietet. Mit diesem Dynamometer kann man verschiedene Pflugsysteme oder auch andere Ackergeräte miteinander vergleichen, um festzustellen, welches von diesen Geräten den geringsten Zugkraft- und somit auch Pferdebedarf hat; das ist für die Praxis ganz besonders wertvoll bei Anschaffung neuer Maschinen und Geräte. Denn nicht alle von der Landmaschinenindustrie herausgebrachten Neuerungen bringen eine Ersparnis an Zugkraft mit sich, und es ist zu prüfen, ob die Verbesserung der Arbeit und eine größere Leistung durch einen erhöhten Zugkraftbedarf nicht wieder aufgehoben wird.

Der Verf. gibt eine Reihe von Diagrammen wieder. Die Messungen sind so gemacht, wie jeweils mit den einzelnen Bodenbearbeitungsgeräten in der Praxis gearbeitet wird, und Verf. hat auf die gleiche Geschwindigkeit, mit der die Leute den Tag über arbeiten, besonderen Wert gelegt, um brauchbare Resultate zu erlangen. Wie der Verf. eingangs erwähnte, kann man mit dem Zugkraftmesser 1 die Zugkraftunterschiede verschiedener Geräte feststellen, z. B. beim Kultivator mit verschiedenartigen Zinken, bei Pflügen mit verschieden geformten Scharen und 2. den notwendigen Bedarf an Angespann. Die Errechnung des notwendigen Angespanns geschieht kurz auf folgende Weise: Zugkraftmessung, in Kilogramm ausgedrückt, multipliziert mit der Weglänge und dividiert durch die jeweilige Zeit ergibt die Höhe der Leistung, die nötig ist, um das betreffende Gerät mit der Geschwindigkeit, die es bei der Messung hatte, fortzubewegen. Da nun eine Pferdestärke 75 mkg pro Sekunde beträgt, müßte man die gemessene Leistung durch 75 dividieren, um die erforderliche Anzahl der Pferde zu bestimmen. In Wirklichkeit beträgt nach Geheimrat Dr. F i s c h e r (Berlin) die Leistung eines mittelstarken Pferdes auf gerader Strecke 1.1 PS. Da der Verf. es fast durchweg mit mittelstarken Ostpreußen zu tun hatte, hat er bei der Bestimmung des erforderlichen Angespanns 1.1 PS = 82.5 mkg-sec. in Anrechnung gebracht.

Die Zusammenstellung dieser Zugkraftmessungen unter den verschiedensten Verhältnissen, sei es auf leichtem oder schwerem Boden, in tiefem oder flachem Arbeitsgang usw., zeigt nun, daß für die einzelnen Maschinen und Geräte folgendes Angespann erforderlich ist:

Für die 2 m breite Drillmaschine	2	Pferde
„ „ Gespanneggen	3 bis 5	„
„ einen Gespannpflug, ein- oder zweischarig	2 „ 6	„
„ den Federzahnkultivator	4	„
„ „ Gänsefußkultivator	5 bis 6	„
„ „ Meißelkultivator	7 „ 8	„
„ die sechsteiligen Saateggen, die, wie erwähnt, aber nicht ausgenutzt werden	2	„
„ „ 4 m breite Düngerstreumaschine Pommerania	4	„
„ „ 2 m breite Hackmaschine	2	„
„ „ Scheibenegge	4 bis 5	„
„ „ leichte Ringelwalze	2 „ 3	„
„ „ schwere Stangenwalze	4	„
„ „ „ Ringelwalze	3 bis 4	„

Bei einigermaßen günstigen Verhältnissen wird man bei diesen beiden letzten Walzen, besonders bei der auch mit Steinen bepackten Ringelwalze mit nur drei mittelstarken Pferden auskommen können.

Ferner sind erforderlich:

Für einen 85 Zentner schweren Wagen auf Kopfsteinpflaster	2	Pferde
„ die Bodenfräse Spielvogel, Häufelpflug und Schurigschen Hackpflug	je 1	„
„ einen Dreischar-Schälpflug	4 bis 7	„
„ den Pommritzer Zuckerrübenrodepflug	3	„

[M. 310] Giesecke.

Kleine Notizen.

Die Ertragsfähigkeit des Bodens und die mikrobiologischen Prozesse in demselben. Von E. Mischustin und Sokolov[1]). Die der Zählung zugängliche Bakterienmenge (bei Anwendung der üblichen Nährböden zur Plattenkultur) zeigt keinerlei Anhalt für die Beurteilung des Zusammenhanges zwischen Anzahl der Bakterien auf der Platte und den im Boden vor sich gehenden bakteriologischen Prozessen, noch der Ertragsfähigkeit des Bodens. — Dieses Versuchsergebnis bestätigt im allgemeinen die unter den Bakteriologen zur Zeit vorherschende Ansicht, weist aber auch gleichzeitig darauf hin, warum alle in dieser Richtung angestellten Versuche — wie die von Caron, Hiltner und Störmer — vollständig ergebnislos verlaufen müssen.

In gewissen Fällen bestehen zwischen den mikrobiologischen Reaktionen eines Bodens und seiner Ertragsfähigkeit Wechselbeziehungen sehr komplizierter Natur. Die Anforderungen, die die höheren Pflanzen an die Reaktion

[1]) Journal für Landw.-Wissensch., Moskau, Bd. 2, 1925, S. 38—16, 3 Tab. i. Text nach Zentralblatt für Bakteriologie, II. Abt., Bd. 69, 1926, S. 92.

des Bodens stellen, stehen denen der Mikroflora häufig antagonistisch gegenüber. So kann z. B. durch Düngung von Kalk, neben Superphosphat, zwar der Ernteertrag erheblich gesteigert werden, die Prozesse der Ammonifikation, Nitrifikation und Harnstoffzersetzung hingegen werden hierdurch erheblich unterdrückt. Wohl werden aber durch Kalkzusatz Stickstoffbindung und Denitrifikation gesteigert. Diese Beobachtungen zeigen, daß durch Veränderung der Lebensbedingungen die Tätigkeit gewisser Bakteriengruppen unterdrückt, die der anderen wiederum erhöht werden kann.

Werden dem Boden mineralische und organische Düngemittel zugeführt, so steigt die Tätigkeit der Mikroorganismen. Die beobachtete Ertragssteigerung zeigt eine Abhängigkeit von der Intensität des mikrobiologischen Prozesses im Boden. [Bo. 838] Gericke.

Verwitterung und Bodenbildung auf Spitzbergen. Von E. Blanck[1]). In der vorliegenden Veröffentlichung teilt der Verf. ganz kurz seine augenscheinlichen Beobachtungen mit, die anläßlich einer Forschungsreise im Sommer 1926 nach Spitzbergen von ihm bezüglich der Verwitterung und der Bodenbildung gemacht worden sind. Die Untersuchungen des umfangreichen Probenmaterials sollen nach Erledigung der Analysen usw. veröffentlicht werden.

Gewiß herrscht bei Betrachtung der Verwitterungsvorgänge in ihrer Gesamtheit der physikalische Gesteinszerfall als bodenbildender Faktor auf Spitzbergen vor, aber es müssen auch hier mehrere Zonen oder Regionen der Verwitteruug und Bodenbildung unterschieden werden, und zwar 1. die während des ganzen Jahres fast dauernd in Eis und Schnee bedeckten höchstgelegenen Inlandgebiete, 2. die Gebiete, die während der Sommerzeit frei von Eis und Schnee sind und die mittleren Höhenlagen einnehmen und 3. die gewissermaßen als Strandgebiete zu bezeichnenden Tiefenlagen in unmittelbarer Nähe des Meeres. In dem ersten Gebiet kann von einer Bodenbildung überhaupt keine Rede sein, wenngleich auch hier das Gestein zeitweise zu Tage tritt und der physikalischen Verwitterung anheimfällt. In der 2. Zone herrscht neben der chemischen Verwitterung eine äußerst starke Abtragung, so daß aller Gesteinsdetritus in das dritte Gebiet verfrachtet wird und dort soweit er nicht vom Meer aufgenommen wird, zur Ablagerung gelangt.

Daß sich die chemische Verwitterung aber nicht unbeträchtlich an der Aufbereitung des Gesteins beteiligt erkennt man schon rein oberflächlich an der gelb bis braun gefärbten Verwitterungsrinde, die die verschiedensten Gesteine überzieht, insbesondere aus der Gegenwart von Salzausblühungen auf Gestein und Boden und der im Gestein zirkulierenden Salzlösungen. Da die Salzausblühungen als aus Magnesiumsulfat oder aus Alaun bestehend erkannt werden konnten, so muß sogar an eine recht energisch wirksame chemische Verwitterung gedacht werden. [Bo. 845] Giesecke.

Die Methode der Bestimmung der Bodenazidität. Von Dr. D. J. Hissink und Dr. J. v. d. Speck[2]). Verff. weisen auf ihren Bericht in den Verhandlungen der zweiten Kommission der Int. Bodenkdl. Gesellschaft Groningen 1926, hin und besprechen in der vorliegenden Arbeit kurz die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über die p_H-Bestimmung des Bodens nach der Biilmannschen Chinhydronmethode. Der Einfluß der Einwirkungszeit des Wassers auf den Boden bei der Bereitung der Bodensuspension und des Filtrierens, resp. des Zentrifugierens dieser Suspension auf die p_H-Werte wird kurz angegeben. An drei Böden wird weiter der ziemlich grosse Einfluß der Verdünnung (Verhältniß Boden : Wasser) auf die p_H-Werte dargelegt. Das Trocknen an der

[1]) Forschungen und Fortschritte. III. Jahrgang. Nr. 6. S. 44. (1927).

[2]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Landbouwproefstations“ Nr. XXXI. 1926. S. 211.

Luft übt nur geringen Einfluß auf die p_H-Werte der vier untersuchten Humusböden aus. Auf Grund dieses Resultates wird empfohlen, eine möglichst dicke Suspension herzustellen, derselben nach ungefähr 20 Stunden (dann und wann umschütteln) Chinhydron zuzufügen, zu schütteln und 6 bis 10 Minuten nach dem Schütteln die p_H zu messen. [Bo. 826] Gericke.

Die Beziehung zwischen den Grössen p_H, Kalkfaktor, Sättigungszustand (V) und S (Humus) bei 15 Humusböden. S (Humus) und V dieser Böden bei einer Reaktionszahl $p_H = 7$. Das Äquivalentgewicht der Humussubstanz. Von Dr. D. J. Hissink[1]). Diese Abhandlung ist eine Übersetzung der Arbeit des Verf. über das gleiche Thema, erschienen in den Verhandlungen der zweiten Kommission der Int. Bodenkdl. Gesellschaft, Groningen. 1926, Teil A. In dieser holländischen Arbeit sind die p_H-Zahlen und die Kalkfaktor-Werte verbessert. Insbesondere wird noch auf die Beziehung zwischen p_H und Kalkfaktor (*g* CaO, welche von 100 *g* Humus adsorbiert werden müssen, um die neutrale Reaktion, $p_H = 7$, zu erreichen) hingewiesen.

[Bo. 825] Gericke.

Flußtonböden (erste Mitteilung). Von Dr. D. J. Hissink[2]). Unter Mitwirkung der Reichskonsulenten für Landwirtschaft ist eine Anzahl von Schlämmproben von den Sedimenten der Flüsse Maas, Rijn, Waal, Ijssel und Lek gesammelt wordeu, ferner solche an 13 Stellen Außendeiche dieser Flüsse, Die Bodenproben sind vorläufig nur auf $CaCO_3$, Humus und mechanische Zusammensetzung untersucht. Ferner werden die Untersuchungsresultate von einigen Bodentypen wie Meereston, Flußton, Löß, Lehm, Dünensand mitgeteilt. (Zahlreiche Tabellen und Schlämmanalysen nach Atterberg).

[Bo. 827] Gericke.

Betrachtungen zur Arbeit von G. Calsow über das Verhältnis zwischen Kaolinen und Tonen. Von G. Linck und G. Calsow[3]). Unter Zugrundelegung der erwähnten Arbeit[4]) und deren Ergebnisse versuchen die Verff. eine Trennung der Tone von den Kaolin gemäß der Wassermenge, welche zwischen 400 und 450 Grad C entweicht, herbeizuführen.

Die Auffassung ist wohl bisher die gewesen, daß die Kaoline kristalloider, die Tone hingegen amorpher Natur seien. Ein solcher Unterschied müßte sich in dem Verlauf der Kurve des Wassersverlustes bemerkbar machen, denn das „Kristalloid" stellt ein bestimmtes stöchiometrisches Hydrat dar, da es sein Wasser bei einer bestimmten Temperatur vollständig verliert, wenn es nicht mehrere Hydrate derselben chemischen Substanz gibt. Der amorphe kolloide Körper dagegen hat einen schwankenden Wassergehalt, so daß die Kurve des Wassergehaltes mit steigender Temperatur einen stetigen Verlauf zeigt.

Die Verff. betrachten in dieser Hinsicht in der vorliegenden Arbeit die untersuchten Substanzen der vorerwähnten Veröffentlichung und kommen zu folgendem bemerkenswerten Resultat:

„Es dürfte sich also als ziemlich zuverlässiges Resultat ergeben, daß die Tone im wesentlichen Gemenge von kristalloidem Kaolin mit amorphen wasserhaltigen Tonerdesilikaten darstellen, während die Kaolinite als wesentlichen Bestandteil nur kristalloiden Kaolin enthalten."

[Bo. 844] Giesecke.

[1]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" Nr. XXXI, 1926, S. 225.
[2]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzökingen der Landbouwproefstations" Nr. XXXI, 1926, S. 322.
[3]) Chemie der Erde. II. Band, Heft 4, S. 442, (1926).
[4]) Chemie der Erde. II. Band, Heft 4, S. 415, (1926).

Der Streit um die bodenbürtige Kohlensäure. Von Ernst Zander [1]). Der Verf. kritisiert die Behandlungsweise der Frage der bodenbürtigen Kohlensäure gelegentlich der Tagung des Verbandes der Landw. Versuchsstationen in Lüneburg, setzt sich sehr für die Reinausche Theorie ein und befaßt sich eingehend mit den Referaten von Rippel, Lemmermann und Gerlach. Er schreibt wörtlich: Aus den in der Hauptsache grundsätzlich unfreundlich zur bodenbürtigen Kohlensäure stehenden Vorträgen von Rippel, Gerlach und Lemmermann ergibt sich folgendes:

„1. Auch diese drei, der Bodenkohlensäure mindestens sehr kritisch gegenüberstehenden Forscher geben zu, daß gut gedüngte Ackerböden erhebliche Mengen bodenbürtiger Kohlensäure erzeugen, die ihrem Gewicht nach einen nennenswerten Anteil an der Erntemasse darstellen.

2. Nach einer Reihe von Vergleichsversuchen sind die Erntemassen auf den Feldern mit stärkerer bodenbürtiger Kohlensäure größere gewesen.

3. Die Begründungen gegen den Einfluß der Bodenkohlensäure sind nicht schlüssig; vor allem ist die Annahme Rippels, als ob die Bodenkohlensäure gleichmäßig während der Vegetationszeit erzeugt würde, ganz falsch, und die Annahme Lemmermanns, daß die bodenbürtige Kohlensäure nicht feststellbar sei, da sie plötzlich vom Wind entführt würde, gegenüber den Feststellungen von Reinau und Lundegardh nicht zulässig.

Wir halten es daher nach wie vor für wichtig, daß zunächst einmal zwischen den Forschern beider Lager eine Einigung über eine gleichmäßige Anordnung der Versuchsanstellungen erfolgt." [D. 962] Giesecke.

Die Wirkung von Kalk und Düngemitteln auf den Kaligehalt von Böden und Pflanzen. Von J. G. Lipman, A. W. Blair und A. L. Prince [2]).

Verff. stellten den Kaligehalt in Böden von einer Anzahl Parzellen fest, die 15 Jahre hindurch ganz bestimmte Dünger- und Kalkgaben erhielten. Ebenso wurde der Kaligehalt in einigen Pflanzen und Pflanzenteilen bestimmt, die von den Parzellen geerntet wurden, aus denen die Bodenproben stammten.

Bei den Parzellenreihen, die parallele Düngergaben in der gekalkten und in der ungekalkten Abteilung erhielten, war der Kaliprozentsatz im Boden in fast allen Fällen bei den gekalkten Böden geringer als bei den ungekalkten.

Die Düngergaben scheinen auf den Kalkgehalt des Bodens keinen besonders großen Einfluß zu haben. Die Schwankungen, die man feststellte, sind der Hauptsache nach natürlichen Schwankungen in der Bodenzusammensetzung oder den Begrenzungen bei der Probenahme zuzuschreiben.

Regelmäßige Änderungen sind im Kaliprozentsatz der Maisstengel festzustellen, soweit sie auf gekalkten oder ungekalkten Böden wuchsen und je nach den Düngergaben.

Der Durchschnittsprozentsatz in den Maisstengeln von 20 gekalkten Parzellen war ungefähr 0.4% geringer als jener der Maisstiele von 20 ungekalkten Parzellen.

Der niedrigste Prozentsatz für Kaligehalt in den Stengeln betrug 0.426, der höchste 3.208.

Bei einer Ernte von 50 Bushel Maispflanzen dürften dem Boden ungefähr 100 Pfund Kali pro Acre entzogen werden. Es stellte sich heraus, daß der Kaligehalt mancher Pflanzen durch große Kalisalzgaben bedeutend beeinflußt wird. Dies verstärkt die Bedeutung einer sorgfältigen Überprüfung der Bedingungen, unter denen die Pflanzen gedeihrn, wenn man die in den Pflanzen enthaltenen Pflanzennährstoffe feststellen will.

[D. 967] Gericke.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1926, Nr. 5, S. 100.
[2]) Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 582—590.

Die Wirkung verschiedener Düngerstreumethoden auf die Pflanzen. Von G. Dana, Coe[1]). Dieser Aufsatz bildet den zweiten Teil der Arbeit über die Wirkung verschiedener Düngemittel auf die wichtigsten Kulturpflanzen, je nachdem sie auf das Feld gebracht werden. Die Resultate gestatten noch keine endgültigen Schlußfolgerungen und erlauben auch nicht die Empfehlung einer zufriedenstellenden Düngerstreumethode. Sie bieten jedoch, dem Verf. gemäß, einige wertvolle Anregungen. Bescheidene Gaben nicht ätzender Düngemittel brachten die besten Erfolge, wenn sie in direktem Kontakt mit dem Saatgut in die Drillreihe gebracht wurden. Das Drillen der Dünger nach der Saat war dem gleichzeitigen Drillen von Saatgut fund Dünger nicht gleichwertig. Ein zweiter Satz von Drillröhren, der die Düngemittel oberhalb der Saat ausstreut, schützte die Keimung des Saatgutes, gab jedoch nicht die erwünschten günstigen Resultate.

[D. 969] Gericke.

Die Wirkung verschiedener Düngerstreumethoden auf die Pflanzen unter bestimmten Bodenverhältnissen. Von G. Dana, Coe[2]). Düngergaben, die in direkter Berührung mit dem Saatgut in die Saathäufchen oder Drillreihen gestreut werden, scheinen auf die Keimung des Saatgutes schädigend zu wirken. Es ist im allgemeinen nicht ratsam, Sämaschinen anzuwenden, die mit einer Vorrichtung für Dünger versehen sind, die ihren direkten Kontakt mit dem Saatgut bewirken. Statt dessen ist es empfehlenswert, die Methode „oberhalb der Saathäufchen oder Drillreihen“ oder „unterhalb der Häufchen oder Drillreihen“ oder die Methode „seitlich der Häufchen oder Drillreihen“ anzuwenden.

[D. 968] Gericke

Verbesserung der Grünländereien durch Güllewirtschaft. Von Landwirtschaftsrat Reiser[3]). Eingangs weist der Verf. darauf hin, daß die richtige Düngung der Wiesen und Weiden in fast fahrlässiger Weise vernachlässigt würde. In Gebieten der reinen Weidewirtschaft hat sich ein System der flüssigen Düngung herausgebildet, das in gewissen anderen Gegenden nicht eingebürgert ist. Es werden dann die Grundlagen der Güllewirtschaft, wie sie in der Schweiz und im Algäu betrieben wird, auf das genaueste an Hand von vielen Abbildungen beschrieben.

Zahlreiche praktische Ratschläge und Winke, Angaben über technische Ausführung und über die Vorteile der Güllewirtschaft vervollständigen den lesenswerten Aufsatz.

[D. 961] Giesecke.

Der Drehstrom-Motor und sein Wert für die Landwirtschaft. Von Oberingenieur E. Rummel[4]). In der vorliegenden Veröffentlichung des in dem Gebiete der Elektrotechnik bekannten Verfassers werden die mechanischen Eigenschaften des Drehstrommotors und die sich beim Betriebe abspielenden Vorgänge des Näheren erläutert. An diese Erörterungen schließen sich kurze spezielle Betrachtungen über Drehrichtung, Überlastung, Temperaturzunahme an. Aus allem geht hervor, daß der Drehstrommotor wegen seiner Einfachheit, Unempfindlichkeit und Wirtschaftlichkeit der gegebene Antriebsmotor in landwirtschaftlichen Betrieben ist, sofern dieselben leicht mit Überlandzentralen bzw. deren Drehstromnetzen verbunden werden können.

[M. 295] Giesecke.

[1]) Soil Science, Vol. XXI, p. 127—141, Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 646.

[2]) Soil Science, Vol. XXI, p. 7—21. Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 645.

[3]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1926, Nr. 1, S. 6.

[4]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 83, S. 17.

Ländliche Hochleistungs-Siedlung. Von Ziv.-Ing. Walter Krause[1]). Die besonders auf märkische Verhältnisse zugeschnittene Veröffentlichung bringt Pläne, die als Ziel eine rentable Hochleistungs-Siedlung haben. Der Verf. denkt dieses durch Zusammenlegung und in gewisser Hinsicht gemeinsamen Betrieb einer Anzahl von Siedlerstellen erreichen zu können.

Die Feldwirtschaft wird nach gemeinsamen Plane betrieben, die zusammengehörigen Schläge müssen mit der gleichen Frucht bestellt werden, bzgl. der Bestellungszeit ist aber jeder Siedler ungebunden.

Die Anschaffung einer gemeinsam zu benutzenden Regenanlage, Dreschmaschine usw., die dem einzelnen Siedler nicht möglich sein würde, könnte nach der geplanten Zusammenarbeit mehrerer Siedlungen sich nur rentieren.

Die Schwierigkeit der Einrichtung und des Betriebs einer Siedlung nach dem vom Verf. vorgeschlagenen Frucht- und Regenplan liegt nicht auf technischem Gebiet, sondern in der Notwendigkeit, einen Ausgleich zu finden zwischen dem Bedürfnis nach größter Selbständigkeit und dem Zwange zur Arbeitsgemeinschaft.

Die ideenreiche Abhandlung stützt sich im wesentlichen auf die an Hand von verschiedenen Beregnungsversuchen erhaltenen Ergebnisse.

[M. 301] Giesecke.

Normung im Landwirtschaftsmaschinenbau. Eggenzinken. Von K. Hentschel[2]). Der Verf. gibt die Erläuterungen zu dem Normalblattentwurf DINE 1484—1486 betr. Eggenzinken. Bei den Vorarbeiten zu diesem Entwurf stellte sich heraus, daß die Ansichten über die günstigste Form der Eggenzinken selbst für die gleichen Böden außerordentlich weit auseinandergingen, so daß eine vollkommene Vereinheitlichung nicht durchzuführen ist. Eine wesentliche Vereinfachung wurde aber dadurch erzielt, daß der Kopf der Zinken einheitliche Abmessungen erhielt, ferner, daß nur Eggenzinken mit Bund als normal erklärt wurden. Es ergaben sich fünf Hauptformen von Zinken für die Normung und zwar:

Leichte Saateggen mit kreisförmigen Querschnitt,
Mittlere Saateggen mit quadratischen oder kreisförmigen Querschnitt,
Schwere Ackereggen mit quadratischen oder kreisförmigen Querschnitt.

Die Abmessungen der Vierkante und der Gewindeabsätze wurden in Anpassung an die bisher üblichen Abmessungen des Eggenbalkens gewählt. Für leichte und mittlere Saateggen wurden je eine Länge, für schwere Ackereggen dagegen zwei Längen festgelegt. [M. 291] Giesecke.

Hilfe des Kleinbesitzers. Von Ing. K. Bleschke[3]). Der Verf. weist darauf hin, daß für den Kleinbesitzer noch kein passender Ersatz für die Sense geschaffen ist. Es gibt allerdings „Handmähmaschinen", die als Ersatz für dieselbe dienen sollen. Die Fortbewegungsart sowie die Arbeitsweise einer solchen Maschine stellt jedoch an die Kraft des Arbeiters eine sehr große Anforderung. Daß alle Versuche bisher vergeblich gewesen sind, beweist der Umstand, daß sich keine Maschine im Handel befindet. Im nachfolgenden soll ein Gedanke festgehalten werden, wie es möglich ist, alle Schwierigkeiten zu beseitigen, um ein recht brauchbares Werkzeug für den Kleinbesitz zu schaffen. Von der Maschine muß folgendes verlangt werden: Große Beweglichkeit; einfache Konstruktion; geringer Kraftverbrauch; leichtes Auswechseln der Messer; die Möglichkeit, die Maschine fast überall zu verwenden; geringer Preis; endlich muß die Maschine aber vor allem nicht nur Gras, sondern auch Getreide mähen können.

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1926, 74. Bd., II. Heft, S. 109.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen, Handel und Industrie, 1926, Nr. 43, S. 33.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 63, S. 15.

Es wird nun eine solche Maschine an Hand von verschiedenen Abbildungen genau beschrieben, der Arbeitsvorgang erklärt und die Leistung einer solchen Handmähmaschine berechnet. Die Berechnung ergibt, daß diese Konstruktion eine fünfmal größere Leistung vollbringt als ein geübter Handmäher.

[M. 299] Giesecke.

Literatur.

Die Phosphorsäure. Historisch-kritische Untersuchungen über Aufnahme, Verwertung und Wirkung der Phosphorsäure mit besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Von Dr. H. Thaa und Dr. H. Müller. (Arbeiten aus dem Agrikulturchemischen Laboratorium der Universität Gießen.) 1926. 110 Seiten.

Die Schrift zerfällt in vier Hauptabschnitte: 1. Die physiologische Bedeutung der Phosphorsäure als Außenfaktor. 2. Die Phosphorsäurequellen und ihre Verwertung durch die Pflanzen: a) Die Bodenphosphorsäure, b) Die Düngerphosphorsäure. 3. Physiologische Verwertbarkeit der schwerlöslichen Phosphorsäure. Aufschließungsvermögen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen für die Bodenphosphorsäure. 4. Die Phosphorsäurefrage nach dem Kriege. Das System Aereboe-Wrangell und seine Beurteilung in der Fachliteratur. Schluß: Für welche Böden und welche Kulturpflanzen ist unter den heutigen Verhältnissen eine Phosphorsäuredüngung angebracht?

In der Arbeit ist so ziemlich alles zusammengetragen, was über die Phosphorsäure als Düngemittel und über die damit zusammenhängenden Fragen für die Landwirtschaft gearbeitet worden ist. Das umfangreiche Literaturverzeichnis (über 200 Arbeiten werden angeführt) zeigt, welche Summe von Arbeit auf das Phosphorsäureproblem verwandt worden ist. Zur Weiterarbeit auf diesem Gebiete ist das Studium des Buches sehr zu empfehlen, da manche Anregungen daraus geschöpft werden können.

[Lit. 391] Gericke.

Pierer's landwirtschaftlicher Schreib- und Taschenkalender für 1927. H. A. Pierer, Verlagsbuchhandlung, Altenburg in Thüringen, in 2 Ausgaben. Ausgabe A enthält Tagelohntabellen, Ausgabe B enthält Einnahme- und Ausgabetabellen. Preis jeder Ausgabe 1.80 Rm.

Der neue Jahrgang dieses landw. Taschenkalenders ist wieder in den obengenannten Ausgaben erschienen. Er enthält neben einem Kalendarium Tabellen über Düngung, Pflanzenzucht, Saat und Ernte, Viehzucht, Futtermittel, Maschinen, Geräte u. a. m.; ferner einige Abhandlungen über das Erkennen des Alters der Haustiere nach dem Gebiß, über landw. Bauwesen, Pflege und Düngung der Wiesen und Weiden und ein Merkblatt für Schweinehalter. Der billige Preis ermöglicht jedem interessierten Landwirt die Anschaffung des Kalenders, der ihm sicher manchen praktischen Dienst erweisen kann.

[Lit. 395] Gericke.

Wachsende Häuser aus lebenden Bäumen entstehend. Von Arthur Wiechula. Verlag Naturbau-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Friedenau. 1926. Preis nicht angegeben.

Die Schrift zeigt, wie man Bauwerke aller Art wie lebende Bäume aus der Erde wachsen lassen kann. Es handelt sich hierbei um Bauwerke mit festen Holzwänden, Türen und Fenstern, die ebenso für wirtschaftliche Zwecke benutzt werden können wie die Gebäude der bekannten Bauarten. In gemeinverständlicher Weise wird an Hand von 92 Abbildungen der Vorgang bei

der Entstehung solcher Naturbauwerke geschildert. Die teilweise recht poetisch gehaltenen Ausführungen können manchem zu Nachahmungen und Versuchen ähnlicher Art Anregung geben. [Lit. 396] Gericke.

Repetitorium der Agrikulturchemie (Pflanzen- und Tierernährung). Von Dr. C. Windheuser, Abteilungsvorsteher an der Landw. Versuchsstation der Landw. Hochschule Hohenheim und Dr. W. Jessen, Assistent am Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landw. Hochschule Berlin. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83. 1926. Geb. 7 Rm.

Das Buch enthält im ersten Teil: Pflanzenernährung mit den Abschnitten über die chem. Zusammensetzung der Pflanze, die Ernährung der keimenden Pflanze, die Ernährung der grünen Pflanze, den Boden und die Düngerlehre; der zweite Teil bringt die Tierernährung, die in folgende Abschnitte eingeteilt ist: die chemische Zusammensetzung des Tierkörpers; die Organe, Sekrete und Ausscheidungen des Tierkörpers; die Zusammensetzung der Nahrungsmittel der Tiere; die Verdauung und Verwertung des Futters; die Methoden zur Ermittlung der Verdaulichkeit und besondere Verdaulichkeitsverhältnisse; der Stoff- und Energieumsatz; die Bewertung der Futtermittel; die der Landwirtschaft zur Verfügung stehenden Futtermittel; die Konservierung und Zubereitung der Futtermittel; die Gesetzmäßigkeiten der tierischen Produktion und die Fütterung der Nutztiere; die Zusammenstellung und Berechnung der Futterrationen.

In knapper und übersichtlicher Form sind die wichtigsten Ergebnisse der agrikulturchemischen Forschung zusammengefaßt und geben ein anschauliches Bild über den gegenwärtigen Stand der agrikulturchemischen Wissenschaft. An Hand von Beispielen werden die Berechnung eines Ausnutzungsversuches, des Stoff- und Energieumsatzes des Produktionswertes und des Stärkewertes, des Geldwertes eines Mindergehaltes eines Futtermittels, der Preiswürdigkeit der Futtermittel erläutert, was besonders für die landwirtschaftliche Praxis von Bedeutung ist.

Da es bisher an einem Repetitorium auf dem Gebiete der Agrikulturchemie fehlte, wird das Buch, das alles Wissenswerte und Wesentliche in knapper und leicht verständlicher Form bringt, sicher überall Anklang finden und nicht nur den Studierenden der Landwirtschaft, sondern auch den Landwirtschaftslehrern und den akademisch gebildeten Landwirten zur raschen Orientierung über die wichtigsten Erkenntnisse und Tatsachen auf dem Gebiete der Agrikulturchemie gute Dienste leisten.

[Lit. 397] Gericke.

Jahresbericht für Agrikultur-Chemie. Vierte Folge, VI, 1923. Der ganzen Reihe 66. Band. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Mach, Augustenberg i. B. 562 S. Preis 46 Rm. Verlag von P. Parey, Berlin.

Wieder ist unter der bewährten Redaktion von Prof. F. Mach ein Band der bekannten Jahresberichte erschienen und wieder bringt er eine Unmenge von knappen Berichten über Arbeiten aus der agrikulturchemischen Wissenschaft aus der Feder der bekannten Mitarbeiter. Der vorliegende Band behandelt die im Jahre 1923 erschienenen Arbeiten aus allen Zweigen der Agrikulturchemie und gibt eine Übersicht über die außerordentlich umfangreiche Literatur auf diesen Gebieten. Gerade wegen der ständig wachsenden Anzahl von Arbeiten ist eine so umfassende Zusammenstellung und Berichterstattung, wie sie stets in den Jahresberichten gebracht wird, mit Freuden zu begrüßen, denn das Werk, dessen Wert und Bedeutung für die Agrikulturchemie längst erwiesen ist, ist jedem Agrikulturchemiker unentbehrlich geworden. Deshalb darf das Buch in keiner Bibliothek fehlen und kann in jeder Hinsicht nur bestens empfohlen werden. [Lit. 398] Gericke.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang | 11. Heft. | November 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Sechsundfünfzigster Jahrgang





Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Aziditätsformen und Adsorptionskapazität von Böden und die Bedeutung dieser Faktoren für Kalkung und Phosphoritdüngung.

Von **D. L. Askinasi**[1]).

Verf. bespricht die Methoden zur Bestimmung der Azidität der Böden und zur Feststellung des Sättigungsgrades der Böden nach den verschiedenen Verfahren. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt er zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die vielen Methoden der Aziditätsbestimmung der Böden geben keine einheitlichen Resultate, weil sie verschiedene Teile der Aziditätsskala (verschiedene Aziditätsformen) bestimmen.

2. Man kann das Schema der Aziditätsformen des Bodens folgendermaßen aufstellen (wenn man die I. und II. Aziditätsform nach Kappen unter der Benennung „Ungesättigkeit" zusammen vereinigt):

Aktive Form	Passive Form
I. Aktive Azidität	II. „Ungesättigkeit"
	III. Hydrolytische Adizität

3. Die aus der Literatur bekannten Methoden zur Bestimmung von passiver Azidität können in zwei Gruppen geteilt werden:

a) Methoden, die nur die „Ungesättigkeit" bestimmen, hierher gehören die Methoden von G e d r o i z , D a i k u h a r a - K a p p e n, H o p k i n s und anderen.

b) Methoden, die nicht nur die „Ungesättigkeit", sondern auch die hydrolytische Azidität bestimmen, doch werden diese beiden Aziditätsformen in verschiedenen Methoden nicht in gleichem Maße berücksichtigt. Hierher gehören die Methoden von V e i t s c h , T a c k e , H i s s i n k und anderen.

4. Der Austausch der vom Boden adsorptiv-gebundenen (austauschfähigen) Basen mit den Kationen der Neutralsalze erfolgt

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Bd. VIII, 1927, Heft 4; A. Wissenschaftlicher Teil, S. 194—221.

nach ihren Äquivalenten. Die Austauschreaktionen der Böden mit alkalisch reagierenden Salzen, z. B. mit CH_3COONa, oder mit freien Alkalien müssen folgendermaßen vorgestellt werden:

a) Es erfolgt teilweise ein äquivalenter Austausch der Kationen dieser Salze mit Ca, Mg und anderen adsorptiv-gebundenen Basen der Böden.

b) Es findet ein äquivalenter Austausch des bei der Hydrolyse dieser Salze gebildeten Alkali (z. B. NaOH im Falle von Natriumazetat) mit dem adsorptiv-gebundenen H des Bodens im erweiterten Sinne des Wortes statt, d. h. mit dem H, welches die Fähigkeit zur Austauschreaktion mit Neutralsalzen besitzt, und mit dem H, welches nur mit alkalisch reagierenden Salzen und freien Alkalien (mit anderen Worten: bei alkalischer Reaktion) in eine Austauschreaktion eingehen kann.

5. Nach Bearbeitung mit Baryt und nachfolgender Auswaschung der Böden mit destilliertem Wasser wurde die anfängliche Adsorptionskapatizät der Böden 2 bis 3 mal erhöht. Die so erhaltene Adsorptionskapazität hat der Verf. mit dem Terminus „erhöhte" Adsorptionskapazität der Böden bezeichnet.

6. Dieser Zuwachs der Adsorptionskapazität der Böden erwies sich für die Podsolböden proportional der anfänglichen Adsorptionskapazität.

7. Bei der Bearbeitung des Permutits mit Baryt wurde der Baryt mit des Base des Permutits (NH_4) annähernd nach ihren Äquivalenten ausgetauscht, die Adsorptionskapazität von Permutit wurde dabei nicht erhöht.

8. Bei der Sättigung von Podsolböden mit Na sind die Aggregate der Schlammfraktion des Bodens nicht befähigt, sich im Wasser bis zur Größe kolloidaler Teilchen zu verteilen, wie das für Tschernosemböden durch G e d r o i z und S o k o l o w s k y gezeigt wurde.

9. Wurden Podsolböden mit Baryt vorbehandelt und nachher mit Natrium gesättigt (z. B. aus NaCl) oder bei einfacher Sättigung dieser Böden mit Na aus CH_3COONa, so erhielten die Podsolböden die Eigenschaft, sich im Wasser in kolloidale Teilchen zu verteilen, mit anderen Worten gleichen sie, durch die Fähigkeit ihrer Teilchen, nach einer solchen Behandlung eine kolloidale Verteilung aufzunehmen, dem Tschernosem.

10. Ein entgegengesetztes Bild kann beobachtet werden, falls Tschernosem mit 0.05 n HCl bearbeitet wird (d. h. nach G e d r o i z,

mit H-Ionen gesättigt wird). In diesem Falle verliert der Tschernosem in bedeutendem Maße seine Fähigkeit zur kolloidalen Verteilung der Aggregate der Schlammfraktion im Wasser.

11. Die Ursache der verschiedenen Wirkung von CaO und $CaCO_3$ bei der Kalkdüngung muß in der Dynamik der Zusammenwirkung dieser Substanzen mit dem Boden gesucht werden.

12. Die Azidität der Böden, ihr Bedürfnis an Kalk (was, wie es scheint, auch für das Verständnis der Phosphorwirkung wichtig ist), die nach der Methode der neutralen Salzauszüge bestimmt wird, kann nicht unmittelbar auf CaO oder $CaCO_3$ umgerechnet werden.

Diese Methoden bestimmen nur einen Teil der Aziditätsskala der Böden und können deshalb kein vollständiges Bild der Zusammenwirkung von CaO und $CaCO_3$ mit dem Boden geben.

[Bo. 865] Gericke.

Über den Begriff und die Bestimmung des Pufferungsvermögens bei sauren Böden.

Von H. Kappen[1]).

Bei Betrachtung des augenblicklichen Standes der Pufferungsfrage kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß

1. der Ausdruck Pufferung nicht vollständig auf den Boden paßt, daß wir ihn aber in der Bodenkunde aufrechterhalten können, wenn wir den Begriff der Neutralisation — nur um diese handelt es sich in der Hauptsache bei der puffernden Wirkung des Bodens — dem Begriffe der Pufferung unterordnen und von einer Pufferung durch Neutralisation sprechen, wie wir von einer Pufferung durch Dissoziationsverschiebung, durch Ampholytwirkung, durch Adsorption usw. sprechen können.

2. daß als Methode zur Bestimmung des Pufferungsvermögens die Methode von Jensen durchaus brauchbar ist, wenn man sich auf die Bestimmung der Pufferfläche beschränkt; der Ausdruck des Pufferungsvermögens durch die Pufferzahl ist nicht immer in Übereinstimmung mit der tatsächlichen Pufferkraft und den übrigen Aziditätswerten der Böden. Ganz unbrauchbar aber ist der Ausdruck des Pufferungsvermögens in der von Arrhenius vorgeschla-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Bd. VIII, 1927, Heft 5; A. Wissenschaftlicher Teil, S. 277—288.

genen Weise. Die von Arrhenius angewendete Methode ist nur dann brauchbar, wenn man die bei ihr gewonnenen Zahlen nicht in p_H-Werten, sondern in den wirklichen Wasserstoffionenkonzentrationen ausdrückt. Am meisten zu empfehlen ist vielleicht der Ausdruck der Pufferkraft durch die Angabe der vom Boden zum Verschwinden gebrachten Gewichtsmenge an Wasserstoffionen in Prozenten der auf den Boden zur Einwirkung gebrachten Menge.

Es hat sich nämlich bei den neueren Arbeiten des Verf. über die Azidität herausgestellt, daß, was auch bereits von Jones bzw. Carlton erkannt worden ist, man durch die Bestimmung der hydrolytischen Azidität in recht zuverlässiger und einfacher Weise zur Ermittlung derjenigen Kalkmenge gelangen kann, die zur Neutralisation eines sauren Bodens erforderlich ist. Man hat dazu nach den Versuchen des Verf. nur an Stelle von Natriumazetat eine normale Lösung von Kalziumazetat zur Bestimmung der hydrolytischen Azidität anzuwenden, also 100 *g* Boden mit 250 *ccm* dieser Lösung eine Stunde lang zu schütteln und 125 *ccm* des Filtrates mit 0.1 n Lauge unter Anwendung von Phenolphtalein als Indikator zu titrieren.

Die Menge an $CaCO_3$, die zur Neutralisation erforderlich ist, erfährt man nun durch Multiplikation des ersten Titrationswertes (y_1) mit den Faktoren 3 und 1.5, also mit dem Gesamtfaktor 4.5. Mit den nach Jensen durch elektrometrische Neutralisation ermittelten Kalkmengen stimmen die Ergebnisse dieser äußerst einfachen Methode bestens überein.

Verf. glaubt, daß mit diesem quantitativen Ausbau der Bestimmung der hydrolytischen Azidität ein wesentlicher Fortschritt in den Bestimmungsmethoden erzielt ist. Zwei praktisch außerordentlich wichtige Kardinalpunkte lassen sich jetzt durch einfachste Titrationsmethoden zuverlässig erfassen. Einmal ist nach der Methode von Daikuhara die Kalkmenge ziemlich sicher zu bestimmen, die zur Festlegung des Aluminiums, zur Beseitigung der am meisten pflanzenschädlichen Austauschazidität erforderlich ist, und mit Hilfe der Bestimmung der hydrolytischen Azidität gelingt es auch jetzt, die Kalkmenge zu bestimmen, die zur Erreichung des Neutralpunktes der Bodenreaktion nötig ist. Darüber hinaus läßt sich noch auf Grund der Bestimmung der hydrolytischen Azidität durch Multiplikation mit dem allerdings durch weitere Arbeiten noch genauer festzu-

legenden Faktor 3.8 · 1.5 die Kalkmenge ($CaCO_3$) ermitteln, die notwendig ist, um den Boden in den Zustand der Sättigung mit Basen überzuführen. Besonders für Laboratorien, die nicht über elektrometrische Einrichtungen verfügen, werden sich diese einfachen und billigen Untersuchungsmethoden sicherlich nützlich erweisen können.

[Bo. 866] Gericke.

Versuche mit oberflächlicher Bodenbearbeitung zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit.

Von **E. Rossi**[1]).

Zahlreiche von hervorragenden Fachleuten ausgeführte Versuche haben die Zweckmäßigkeit der oberflächlichen Bodenbearbeitung zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit erwiesen. Die hier behandelten Versuche sollen daher weniger die Tatsache selbst beweisen, als die Wirkung an den Ergebnissen zeigen, die mit diesem System unter ganz besonderen Boden- und Klimabedingungen in Süditalien erzielt wurden.

In den Versuchen sollte die Wirkung der Bodenschürfung bei 2—3 *cm* und die seiner Bearbeitung bei 12—15 *cm* festgestellt werden. Ein Teil der Versuchsböden, der mit Wein bebaut war, wurde in der Weise vorbereitet, wie es in der Gegend allgemein üblich ist, nämlich in Furchen, die den Vorteil haben, das Wasser während der Frühjahrsregen längs der Anbaustreifen, die sich am Grunde der Furchen befinden, anzusammeln. Die Feuchtigkeit wurde in verschiedenen Tiefen bestimmt, wobei immer für jede Parzelle (unbearbeitet; oberflächliche Bearbeitung, Bearbeitung bei 15 *cm* Tiefe, Furchensystem) zwei Proben an derselben Stelle genommen wurden, und zwar eine in 20 *cm* Tiefe und die andere in ungefähr 40 *cm* Tiefe.

Der Boden, auf dem die Versuche ausgeführt wurden, ist durch die Zersetzung der sog. „Kalktuffe", die dem Pliozän und dem Postpliozän angehören, entstanden. Diese sind Kalksandsteine, die mehr oder minder zusammenhängen und in denen oft Molluskenteile, Meerigelteile, Foraminiferen und andere mehr oder minder makroskopische Seefossilien vorkommen. Nach den Kreideböden sind sie die in Apulien weitverbreitesten Böden.

Der Versuch begann am 14. März und endigte am 30. August.

[1]) Atazione Agraria Sperimentale di Bari, Pubbl. Nr. 6; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 854.

Im Verlaufe des Versuches wurden über 20 Beobachtungen ausgeführt.

Die besten Resultate wurden auf der oberflächlich bearbeiteten und auf der in Furchen angelegten Parzelle erzielt.

Letztere wurde nach dem Tage der Bearbeitung, am 14. März, nochmals zur Ebnung der Bodenoberfläche am 16. Mai bearbeitet. Die anderen beiden Parzellen wurden am 17. April, 16. Mai und 23. Juni bearbeitet. An letztgenanntem Tage wurde auch die Oberfläche der vierten Parzelle leicht geschürft, die, wie erwähnt, bis zum 16. Mai in Furchen gehalten worden war.

Der Mindestprozentsatz an Feuchtigkeit (von 10 bis 40 *cm* Tiefe) betrug auf der unbearbeiteten Parzelle am 1. August: 3.085%, auf der oberflächlich bearbeiteten am 10. August: 5.025%, auf der 25 *cm* tief bearbeiteten am 10. August: 5.45%, auf der in Furchen angelegten am 23. Juli: 5.625%.

Der größte Unterschied zwischen den bearbeiteten und unbearbeiteten Parzellen zeigte sich: für die oberflächlich bearbeitete Parzelle: am 7. Mai mit 4.90%, für die 15 *cm* tief bearbeitete Parzelle: am 7. Mai mit 3.75%, für die in Furchen angelegte Parzelle: am 16. Mai mit 3.79%.

An diesen Tagen, an denen der Maximalunterschied in der Feuchtigkeit zwischen der oberflächlich bearbeiteten Parzelle und der in Furchen angelegten einerseits und der unbehandelten Parzelle andererseits beobachtet wurde, war der Wassergehalt der behandelten Parzellen fast doppelt so groß, wie der der unbehandelten, während der Feuchtigkeitsgehalt der auf 15 *cm* tief bearbeiteten Parzelle nicht weit hinter dieser Menge zurückblieb.

Sehr bemerkenswert ist noch, daß beim Eintritt der Trockenperiode der unbehandelte Boden sehr bindig wurde und eine kompakte, sehr harte Schicht von 5 bis 6 *cm* Dicke bildete, so daß es einer bedeutenden Anstrengung bedurfte, um sie bei den Probenahmen zu brechen. Unter dieser dicken Schicht blieb die Erde sehr locker. Infolge der engen, ununterbrochenen Verbindung mit der harten Oberflächenschicht konnte das im Boden enthaltene Wasser weiter verdampfen und die Feuchtigkeit auf ein Minimum herabsinken, wie es in subhumiden Gebieten schwerlich und in humiden Gegenden nur ganz ausnahmsweise erreicht wird.

[Bo. 868] Gericke.



Die Zellulose
und ihre Zersetzung durch Mikroorganismen im Boden.

Von **Selman A. Waksman**[1]).

Aus den Ausführungen des Verf. ergibt sich folgende Zusammenfassung:

1. In normal gelüfteten Böden werden die Zellulosen durch Fadenpilze, gewisse aerobe Bakterien und in geringerem Ausmaße durch Aktinomyceten zersetzt.

2. Anaerobe zellulosezersetzende Bakterien sind in normalen Böden nur in geringem Ausmaße vorhanden, sind dagegen in sumpfigen Böden sehr zahlreich.

3. Die aeroben zellulosezersetzenden Bakterien sind im Boden durch eine Anzahl von Gruppen vertreten, deren einige sehr tätig sind, während wieder andere nur ein Auseinanderfallen der Zellulosefasern bewirken können. Einige dieser Bakterien, insbesondere die sehr tätigen Formen, können keine andere Kohlenstoffquelle verwenden als die Zellulosen.

4. Die Fadenpilze sind im Boden durch eine bedeutende Anzahl Arten vertreten, die imstande sind, echte Zellulosen zu zersetzen.

Die Phycomyceten sind nicht imstande, eine Zersetzung der Zellulose herbeizuführen.

5. Von den zahlreichen Aktinomyceten, die im Boden vorkommen, sind nur wenige Arten imstande, sich aktiv an der Zellulosezersetzung zu beteiligen.

6. Welche Formen der Organismen sich an der Zellulosezersetzung in einem bestimmten Boden beteiligen, wird von der Art des Bodens, von seiner Reaktion, vom Feuchtigkeitsgehalte und dem Vorhandensein assimilierbarer Nährstoffe abhängen. Ein bestimmtes Zusammentreffen der Bedingungen wird die Entwicklung bestimmter zellulosezersetzender Organismen begünstigen, während andere Bedingungen wieder andere Organismen zur Entwicklung kommen lassen.

7. Die Zellulosezersetzung im Boden kann quantitativ entweder durch Feststellung der Menge der verschwundenen Zellulose oder durch Bestimmung der Kohlensäureentwicklung — insbesondere unter aeroben Bedingungen — gemessen werden.

[1]) Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 811—822.

8. Die Zellulosen werden im Boden durch die Mikroorganismen vollkommen zersetzt; unter aeroben Bedingungen wird ein Teil des Kohlenstoffes der zersetzten Zellulose (50 bis 65%) als CO_2 frei, ein anderer Teil (25—35%) wird durch die Organismen zum Aufbau neuer Zellsubstanz verwendet, während nur wenig (5—10%) in Form von Zwischenprodukten im Boden zurückbleibt. Unter anaeroben Bedingungen hingegen wird eine bedeutend geringere Menge Kohlenstoff der zersetzten Zellulose in Form von Kohlensäure frei oder von den Organismen assimiliert, bleibt vielmehr der Hauptsache nach in Form verschiedener Zwischenprodukte, hauptsächlich organischer Säuren, im Boden zurück.

9. Zwischen der Menge der zersetzten Zellulose und der Stickstoffmenge, die die Organismen zum Aufbau der Zellsubstanz benötigen, besteht ein bestimmtes Verhältnis, das bei Fadenpilzen 30 bis 35 zu 1 beträgt. Dieses Verhältnis wird weiter in Böden mit gemischter Flora und bei ununterbrochener Inkubation, insbesondere beim Fehlen eines Übermaßes von Stickstoff, dank einem konstanten Freiwerden von mehr Stickstoff aus der organischen Bodensubstanz und insbesondere von der vorher aufgebauten Zellsubstanz,

10. Direkt trägt die Zellulose nicht zur Bildung von Humus im Boden bei; wohl aber indirekt, nämlich durch ihre Beteiligung am Zellaufbau durch die Mikroorganismen. Da ein gewisser Teil des Kohlenstoffes der zersetzten Zellulose, wie erwähnt, von den Organismen assimiliert und zum Aufbau der Zellsubstanz verwendet wird und da ein Teil dieses synthetischen Zellstoffes einer weiteren raschen Zersetzung Widerstand leistet, so wird ein Teil dieses Materials ein Bestandteil des Bodenhumus. [Bo. 869] Gericke.

Düngung.

Vegetationsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngemitteln.

Von Dr. **F. Keller**[1]).

Der Verf. berichtet über die Ergebnisse nachstehender Vegetationsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngemitteln.

[1]) Landw. Jahrb. der Schweiz, Bern, 1926, Heft 6, S. 863—888: nach Int. Landwirtsch. Rundschau 1927, Nr. 1, S. 44.

1. Sulfurophosphat. — Das im wesentlichen aus feingemahlenem Rohphosphat und Schwefel bestehende Sulfurophosphat ergab auf einem schwach sauren Boden mit Mais eine Phosphorsäurewirkung von 38% und Algierphosphat eine solche von 76% von derjenigen des Thomasmehles (Mehrerträge durch Thomasmehl = 100 gesetzt). Der Verf. kommt zum Schluß, daß die Behauptung, die Phosphorsäure des Sulfurophosphates sei derjenigen des Superphosphates überlegen, nicht zutrifft.

2. Kolloidale Rohphosphate. — Die verwendeten kolloiden Rohphosphate (Gafsa-, Cierp- und ein Gemisch von Algier- und Cierpphosphat) waren auf einem alkalischen Boden mit Hafer praktisch wirkungslos, auf einem schwach sauren Boden dagegen vermochten sie ein recht gute Wirkung zu erzielen, die jedoch hinter derjenigen von Superphosphat zurückblieb. Dem kolloid gemahlenen Gafsaphosphat kam auf diesen beiden Böden mit Hafer gegenüber einem ähnlich zusammengesetzten Gafsaphosphat von gewöhnlicher Mahlung keine oder nur eine wenig bessere Wirkung zu.

3. Bernardphosphat. — Die Löslichkeit der Phosphorsäure im Bernardphosphat (wahrscheinlich belgisches Rohphosphat) erwies sich bei Hafer und Rotklee auf einem schwach sauren Boden geringer als die Algierphosphat.

4. Elektrophosphat. — Das aus marokkanischem Rohphosphat bestehende Elektrophosphat wird nach dem Prinzip des sog. Cotrellschen Verfahrens hergestellt. Der dadurch erreichte äußerst hohe Feinheitsgrad der einzelnen Phosphatteilchen soll die Löslichkeit des Rohphosphates erhöhen. Die mit Hafer und Rotklee auf zwei verschiedenen Böden durchgeführten Versuche ließen erkennen, daß das Elektrophosphat praktisch keine bessere Wirkung zeigte als das zu seiner Herstellung verwendete marokkanische Rohphosphat.

5. Belgisches Kreidephosphat. — Dieses weicherdige Rohphosphat hatte bei Hafer und Klee auf einem schwach sauren Boden weniger gut gewirkt als Algierphosphat. Die Phosphorsäurenachwirkung der beiden Rohphosphate war bei Hafer eine geringe und praktisch dieselbe. Bei Karotten wurden sowohl mit Kreide- als auch mit Algierphosphat annähernd die gleichen Mehrerträge erzielt. Auf einem alkalischen Boden bleiben beide Rohphosphate bei Hafer wirkungslos.

6. Reibephosphat. — Als Reibephosphat wurde ein durch Vermahlen und inniges Vermischen von Rohphosphat mit Kainit oder anderen Kalisalzen hergestelltes Düngemittel bezeichnet. In diesem Gemisch soll das schwer lösliche Rohphosphat in eine leichter lösliche Form übergeführt werden. Der Verf. folgert aus Versuchen mit Hafer und Rotklee auf zwei verschiedenen Böden, daß dem Reibephosphat kein höherer Wirkungswert beigemessen werden kann als der eines weicherdigen Rohphosphates.

7. Phosphaté naturel. — Dieses Rohphsphat war in seiner Wirkung auf einem schwach sauren Boden bei Hafer nicht einmal dem Algierphosphat gleichwertig.

8. Tetraphosphat. — Das Tetraphosphat hatte bei Hafer, Rotklee und Karotten nur auf einem schwach sauren Boden Mehrerträge geliefert, die denjenigen von Algierphosphat annähernd gleich kamen. Eine günstige Nachwirkung des Tetraphosphates konnte bei Hafer auf diesem Boden nicht festgestellt werden.

[D. 989] Gericke.

Über eine neue Methode zur Bestimmung des Phosphorsäurebedürfnisses des Bodens.

Von **Antonin Němec**[1]).

Das beste Mittel zur Bestimmung der Düngebedürftigkeit des Bodens besteht in der Ausführung eines Feldversuches, doch hat dieser den Nachteil, von langer Dauer zu sein und große Kosten zu verursachen. Man hat deshalb versucht, ihn durch chemische Untersuchung des Bodens zu ersetzen, indem man den Boden mit starken oder verdünnten Säuren mit mehr oder weniger Erfolg bearbeitete. In neuerer Zeit haben Neubauer und Mitscherlich versucht, diese Methoden durch andere zu ersetzen, die auf biologischem Wege vorgehen, und zwar durch die Keimpflanzenmethode und den exakten Topfversuch.

Auf Grund zahlreichen Materials von in der Tschechoslowakei durchgeführten Feldversuchen versuchte der Verf. die leichtlösliche (wasserlösliche) Phosphorsäure zu bestimmen, und zwar nach einer Methode, welche auf kolorimetrischem Wege die Bestimmung geringer Phosphorsäuremengen im Boden ermöglicht. Die Methode

[1]) Comptes rendus, f, 183, 1926, p. 314.

beruht auf der Reduktion der Phosphormolybdänsäure mit Hilfe von Hydrochinon in saurem Medium und auf der Bildung einer blauen Färbung nach der Behandlung mit einer Natriumsulfitlösung in alkalischem Medium. Die Gegenwart einer Menge von 0.005 *mg* Phosphorsäure ruft eine deutliche blaue Färbung in 100 *ccm* der zu prüfenden Lösung hervor. Der Verf. benutzte bei seinen Versuchen 30 *ccm* eine Lösung, die durch Behandlung von 30 *g* lufttrockenen Bodens mit 100 *ccm* destilliertem Wasser während 1/2 Stunde erhalten wurde. Die Ergebnisse der auf diese Weise erhaltenen Resultate sind verglichen mit dem Ausfall der Feldversuche bei einer Düngung mit 50 *kg* Superphosphat pro *ha* folgende:

I. Zuckerrüben

Versuchs-Bezeichnung	Mehrertrag durch P_2O_5-Düngung *dz/ha*	Wirkung der P_2O_5-Düngung	Gehalt des Bodens an wasserlös. P_2O_5 in *mg* P_2O_5 auf 1 *kg* Boden
Roudnice	3.0 ± 8.48	0	69.80
Smirice	1.1 ± 12.07	0	54.46
Unhost	6.7 ± 5.82	0	45.82
Veself en Moravie . .	—10.1 ± 22.20	0	43.81
Prestarlky	15.0 ± 38.6	0	39.66
Bilovice	37.3 ± 21.2	+	34.83
Karlov-Zdanice	42.6 ± 14.9	+	30.60
Zvolenèves	18.5 ± 7.74	+	22.49
Podelrady	19.8 ± 6.20	+	18.87
Zelatovie	19.25 ± 13.14	+	11.86

II. Gerste

Versuchs-Bezeichnung	Mehrertrag durch P_2O_5-Düngung *dz/ha*	Wirkung der P_2O_5-Düngung	Gehalt des Bodens an wasserlös. P_2O_5 in *mg* P_2O_5 auf 1 *kg* Boden
Chandim	1.57 ± 2.122	0	46.01
Kolec	0.50 ± 1.04	0	30.57
Mansco-Kolesov . . .	—1.09 ± 1.56	0	24.12
Zabeice	4.1 ± 1.5	+	21.48
Plzen	1.1 ± 0.12	+	18.73

Aus diesen Ergebnissen, die der Verf. in mehr als 50 Fällen bei den verschiedensten Kulturpflanzen erhielt, geht hervor, daß Böden mit einem Gehalt von über 35 *mg* wasserlöslicher P_2O_5 in 1 *kg* lufttrockener Substanz bei Zuckerrüben nur schwach auf Phosphorsäuredüngung reagieren. Diese Zahl kann wahrscheinlich als Grenzzahl angesehen werden für diejenigen Menge löslicher Phosphorsäure, die für die günstigste Entwicklung der Zuckerrübe not-

wendig ist, und außerdem noch den Punkt angeben, unterhalb dessen eine Düngung mit 50 *kg* P_2O_5 auf 1 *ha* nützlich zu sein verspricht.

Für Gerste liegt der Grenzwert bei 22 *mg* P_2O_5, bei Kartoffeln und Gräsern bis zu 19 *mg* P_2O_5 in 1 *kg* Boden. Die Grenzzahl für Hafer liegt sehr tief, nämlich bei 15 *mg* P_2O_5.

Es bleibt abzuwarten, inwieweit diese Methode brauchbar ist, denn nicht nur die lösliche Phosphorsäure ist für die Ernährung der Pflanzen allein maßgebend, sondern auch diejenige, die durch die Pflanzenwurzeln, und zwar von den verschiedenen Pfanzenarten in ganz verschiedenem Maße, aufgeschlossen bzw. zur Ernährung verwendet werden kann. Auf alle Fälle aber bietet diese einfache und schnelle kolorimetrische Methode eine Möglichkeit zur Bestimmung der direkt assimilierbaren Phosphorsäure und wird nach Ansicht des Verf. geeignet sein, brauchbare Winke für die sachgemäße Anwendung der Phosphorsäuredüngung in der landwirtschaftlichen Praxis zu geben. [D. 994] Gericke.

Die Assimilationsfähigkeit des Stickstoffs in Müllkompost und Harnstoff im Vergleich zu anderen Stickstoffdüngern.

Von **A. L. Prince** und **A. W. Windsor**[1]).

Gegenstand dieser Arbeit war die Bestimmung des relativen Stickstoffdüngerwertes von Müllkompost und Harnstoff im Vergleich mit anderen organischen oder anorganischen Stickstoffdüngern, sowie die Feststellung der Zersetzungsgeschwindigkeit von Harnstoff unter verschiedenen Bedingungen. Die Vegetationsversuche wurden in Töpfen mit Sand und mit folgenden Pflanzen ausgeführt: Gerste, Raps und Mohrenhirse. Man konnte feststellen, daß der Düngerwert des Müllkompostes ein sehr geringer ist. Der darin enthaltene Stickstoff ist in der Hauptsache nur wenig assimilierbar und zudem im Vergleich zu anderen Formen organischer Stickstoffdünger in geringer Menge vorhanden. Sein Hauptwert dürfte in seiner Verwendung zur Strukturverbesserung bestehen. Harnstoff hingegen erwies sich als eine sehr wertvolle Stickstoffquelle und war in bezug auf seine Assimilationsfähigkeit ungefähr dem $NaNO_3$

[1]) Soil Science, Vol. XXI, p. 59—69, Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 650.



gleichwertig. In manchen Fällen gediehen die Pflanzen sogar mit Harnstoff besser als mit $NaNO_3$; jedenfalls war er jedoch besser als $(NH_4)_2 SO_4$. Wenn man die Stickstoffassimilationsfähigkeit bei $NaNO_3$ mit 100 annimmt, so beträgt sie bei Harnstoff 98% bei $(NH_4)_2 SO_4$ 8.2%; bei „Standard Tankage" 53.2%; bei Fischmehl 49.2% und bei Müllkompost 14.4%. Die chemische Untersuchung der Assimilationsfähigkeit wurde nach drei Methoden durchgeführt. 1. Nach der neutralen Permanganat-; 2. nach der alkalischen Permanganat- und 3. nach der Oxalsäuremethode (Kellog). Die Resultate der chemischen Untersuchung wurden sodann mit jenen der Vegetationsversuche verglichen. Den gegenwärtigen chemischen Proben zur Bestimmung des assimilierbaren organischen Stickstoffs darf nicht viel Vertrauen geschenkt werden. Der Zersetzungsgrad des Harnstoffs wurde in Kulturen aus Sand, aus einer Mischung von Sand und Boden und aus Boden allein bestimmt. Der Maßstab für den Zersetzungsgrad war die Ammoniakmenge, die zu verschiedenen Zeitpunkten gefunden wurde. Nach 5 Tagen waren in den Sandkulturen nur 3% des Harnstoffs in Ammoniak verwandelt, in den Kulturen, die zur Hälfte aus Sand, zur Hälfte aus Erde bestanden, waren 67% in Ammoniak umgewandelt und bei Erde 90%. In der Kultur aus Erde allein waren schon nach 3 Tagen 50% umgewandelt. In saurem Boden wurde die Zersetzung verzögert. Nach 11 Tagen waren hier nur 50% Harnstoff in Ammoniak verwandelt. [D. 970] Gericke.

Vergleichende biologische Untersuchungen über den Stallmist.

Von Dr. **G. Ruschmann**[1]).

Verf. beschäftigt sich in vorliegender Arbeit mit Untersuchungen einzelner in ihren Charakteren stärker voneinander abweichenden, aber in jedem Falle in vorzüglicher Weise gepflegten Mistarten. Es kamen in Betracht zwei bei einer Temperatur von 60—65° keimvergorene Edelmistarten, die aus dem Gärfach einer Großgäranstalt stammten. Die erste Probe wurde aus 1.2 *m* Tiefe, die zweite aus viel tieferen Schichten entnommen. Als dritte Mistart diente ein auf gewöhnlicher Hofdüngerstätte unter dauerndem Festwalzen erhaltener Mist. Die Probe entstammte aus der Mitte des Dünger-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1927, 2. Jahrg., Heft 1.

haufens und zeigte bei der Entnahme eine Temperatur von 45° C. Sie dürfte eine der Heißvergärung nahekommende Rotte durchgemacht haben. Als vierte Mistart wurde ein typischer Kaltmist benutzt, der sehr sorgfältig auf der Hofstätte durch tägliches Breiten des Düngers hergestellt und durch Darüberschichten des Untergrundpötters gepreßt worden war. Er war feucht. Ihrer verschiedenen Gärungsform entsprach auch schon ihr Äußeres. Der Edelmist war dunkelbraun bis schwarz, nahezu geruchlos, gut gerottet und in trockenem Zustande von torfiger, bröckeliger Beschaffenheit. Die Reaktion des Mistes war sehr schwach alkalisch. Der Hofdünger besaß ein dunkelbraunes Aussehen und neutrale Reaktion, war nur mäßig gerottet; wenigstens was die Strohteile anbetrifft, auch hatte er trotz fünfmonatlicher Lagerung noch typischen Stallmistgeruch. Der Kaltmist war von hellgrünlich-brauner Färbung und zeigte stark alkalische Reaktion mit deutlichem Ammoniakgeruch; auch zeigte er schlechte Rotte der Strohteile. Bei der Prüfung der Keimzahlen in den vier Mistarten ergaben sich folgende Zahlen:

Keimzahlen in Millionen auf 1 *g* Mist:

Düngersorte	Temperatur bei der Gärung	Alter des Mistes	Aerobe Gesamtkeimzahl 30° C	Sporenzahl 30° C	Aerobe thermophile Keimzahl 52° C	Anaerobe Keimzahl 30° C	Anaerobe thermophile Keimzahl 52° C
Edelmist 1.2 *m* Tiefe	60—65°	3 Mon.	7.5	6.8	1.2	0.5	0.4
Edelmist, 4.5 *m* Tiefe	60—65°	5—6 Monate	1.1	—	—	0.75	—
Hofmist, warm, fast heiß vergoren	(45°)	5 Mon.	68.5	14.5	7.6	3.8	1.6
Hofmist, Kaltmist	ohne wesentliche Erhöhg.	9 Mon.	63.0	5.0	0.5	18.0	—

An Hand der gefundenen Zahlen und Ergebnisse läßt sich über die vier verschiedenen Mistarten folgendes sagen:

Der Edelmist ist besonders arm an Keimen jeder Art. Luftzutritt hat beim Edelmist ein Anwachsen der Keimzahl bis zu 230 Milliarden und mehr zur Folge.

Hohe Temperaturen und sicherster Luftabschluß sind die keimvermindernden Faktoren bei der Edelmistbereitung. Hof- und Edelmist sind das Produkt ganz verschiedener Gärvorgänge. Der Edelmist verfügt vorwiegend über eine spezifisch thermophile Flora.

Bei gewöhnlichem Hofmist ist eine beschränkte Keimabnahme zurückzuführen auf das Schwinden der leicht zersetzlichen N-haltigen und N-freien Substanzen und auf die Anhäufung von Bakterienstoffwechselprodukten.

Das charakteristische Merkmal des Edelmistes ist eine weitgehende Selbststerilisation, dasjenige des Hofmistes eine Keimabnahme durch Verlust an leichtvergärbaren Substanzen.

Die Sporenprozentzahlen sind von größter Bedeutung für die Beurteilung des Edelmistes.

Der Edelmist steht bezüglich der absoluten Sporenzahlen hinter anderen Düngersorten zurück, weist aber unter allen Umständen die höchsten Sporenprozentzahlen auf. Im Edelmist sterben selbst die Sporen größtenteils ab. Ein Transport von Keimen durch den Sickersaft findet im Gärstapel nicht statt.

Das Ergebnis über den Sporenbefund eignet sich als Grundlage zu einer Methode für systematische biologische Untersuchungen Im Edelmist üben auch die wenigen vorhandenen Keime keine Tätigkeit mehr aus.

Im Hofdünger ist im Gegensatz zum reifen Edelmist noch eine vegetative Flora anzutreffen.

Der bestgepflegte Hofmist ist dem Edelmist vom biologischen Standpunkt aus nicht gleichwertig.

Die Temperatur hat bei der Heißvergärung eine doppelte Wirkung: Durch ihr Ansteigen wird die große Menge der gewöhnlichen Keime getötet, durch ihr Sinken ein Teil der thermophilen Organismen.

Im Edelmist sind die Zahl und die Arten der anaeroben Bakterien gering im Vergleich zu denen im warm- und kaltvergorenen Stallmist.

Selbst beim Edelmist treten noch Veränderungen ein, die durch Entzug von chemisch gebundenem Wasser und C-Anreicherung zum Ausdruck kommen.

Bei der Beurteilung des Trockensubstanzverlustes bei Edelmist ist auf diese Abspaltung von Wasser Rücksicht zu nehmen.

Nicht jeder Heißmist wird zum Edelmist und es muß streng zwischen beiden Bezeichnungen unterschieden werden.

Edelmist muß trotz seines guten Konservierungszustandes auf dem Acker besonders sorgfältig behandelt und rasch untergepflügt werden.

Das Hinzutreten von Organismen im Ackerboden ist für die normale Zersetzung des Edelmistes Voraussetzung, weil ihm infolge seiner partiellen Sterilisation wichtige Organismengruppen fehlen. Edelmist ist kein Bakteriendünger, sondern ein Dünger für Bakterien.

Die ausschließliche Anwendung chemischer Untersuchungsverfahren ist einseitig und gefährlich. [D. 990] Contzen.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die Pflanzenentwicklung in Abhängigkeit von dem Bodenfeuchtigkeitszustand in verschiedenen Vegetationsperioden.

Von **B. Kurylowicz**[1]).

Die Bedeutung des Wassers im Pflanzenleben ist außerordentlich kompliziert und vielseitig. Sie umfaßt eine ganze Reihe von botanisch-biologischen, physiologischen, agrar-chemischen und rein bodenkundlichen Problemen. Das Wasser im Verein mit dem Feuchtigkeitsgrad der Luft beeinflußt den anatomischen und morphologischen Pflanzenaufbau. Die Wasservorräte des Bodens entscheiden bei gleichen sonstigen Bedingungen über den Stand des Turgors und der Plasmolyse der Pflanzenzelle und ändern die Konzentration und den osmotischen Druck der Bodenlösungen, was wiederum den Assimilationsprozeß von löslichen Nahrungsmitteln durch die Wurzeln sehr bedeutend beeinflußt. Daher kann das Verhältnis des Wassers zur Pflanze keinesfalls ohne Berücksichtigung des Bodens als des Vermittlers dieser Prozesse aufgeklärt werden. Die Einwirkung des Wassers als eines der materiellen Wachstumsfaktoren, verlangt somit die Vermittelung des Bodens, kann also Veränderungen innerhalb solcher Grenzen unterliegen, in welchen wir die physikalische Bodenstruktur und die von ihr abhängigen Wasser-Luftverhältnisse im Boden regulieren können.

Bei den Gefäßversuchen können wir gewisse bestimmte Veränderungen des Bodenfeuchtigkeitsgrades durchführen und dadurch wird es uns ermöglicht, annähernd bestimmte Veränderungen in der Bodenatmosphäre hervorzurufen, — wir können also für ver-

[1]) Roczniki Nauk Ro'n'czych i. Leśnych; Polisch Agricultural and forestal Annual Vol. XVI. 1926/27. S. 340—400.

schiedene Gefäßserien Bedingungen schaffen, die ein gewisses Bodenklima charakterisieren, und infolgedessen den Einfluß des betreffenden Klimas auf die Pflanzenwelt untersuchen. Von speziellem Interesse ist die Untersuchung des Einflusses der Feuchtigkeitsänderung für gewisse Zeitabschnitte der Pflanzenentwicklung, was der natürlichen Verbreitung atmosphärischer Niederschlagsmengen und ihrem Einfluß auf die Vegetationsperioden der gegebenen Pflanze bei gewissen bestimmten Klimaverhältnissen über dem Erdboden entsprechen würde.

Gleichzeitig würde man jedoch die Möglichkeit erlangen, „kritische Perioden" im Verhältnis zur Niederschlagsmenge für verschiedene Kulturpflanzen zu untersuchen.

Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1923—25 ausgeführt, um die Abhängigkeit der Pflanzenentwicklung vom Feuchtigkeitszustande des Bodens in verschiedenen Vegetationsabschnitten zu erforschen. Düngung, Boden (Interglacialsand) und Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens, die 302, 502 und 702 der gesamten Wasserkapazität betragen, waren während der drei Versuchsjahre die gleichen. Begossen wurde mit destilliertem Wasser; als Versuchspflanzen diente 1923/24 Hafer, 1925 Hafer und Erbsen.

Bei den Untersuchungen wurden folgende Vegetationsabschnitte rücksichtigt:

a) für Hafer:
1. vom Aufgehen bis zur Halmbildung (Abschnitt der Keimung und Bestockung),
2. von der Halmbildung bis zur Rispenbildung (Abschnitt der Blütenprozeßbildung),
3. von der Rispenbildung bis zum Reifebeginn (Abschnitt der Blütenbildung und Samenentwicklung),
4. bis zum Vegetationsabschluß.

b) für Erbse:
1. vom Aufgehen bis zum Blühen,
2. vom Blühen bis zum Erscheinen der Hülsen,
3. vom Erscheinen der Hülsen bis zum Vegetationsabschluß.

Die Resultate der Untersuchungen sind kurz folgende; für Einzelheiten muß auf die sehr umfangreiche mit zahlreichen Tabellen und Photographien ausgestattete Originalarbeit verwiesen werden; es können hier nur die wesentlichsten Momente berücksichtigt werden.

I. Hafer.

1. Bei ständiger Befeuchtung des Substrates im Verlauf der ganzen Vegetationsperiode entwickeln sich die Pflanzen um so besser, je größer der Befeuchtungsgrad des Bodens ist.

2. Beim Übergang vom System höchster Dürre über eine ständig wachsende Anzahl feuchter Zeitabschnitte zum System höchster Feuchtigkeit, entwickeln sich die Pflanzen im allgemeinen immer besser.

3. Beim Übergang in umgekehrter Reihenfolge wird die Entwicklung im um so größerem Maße aufgehalten, je gewaltsamer die Änderungen der Substratbefeuchtung sind.

4. Veränderungen der Bodenbefeuchtung, die erst im Zeitabschnitt 3 und besonders 4 angewandt werden, haben nur auf Beschleunigung oder Verlangsamung der Zeit der vollständigen Reife Einfluß.

Einen größeren Einfluß hat die Herabsetzung der Bodenbefeuchtung im Verlauf irgendeines physiologischen Abschnittes als die Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit in derselben Zeit.

Von den einzelnen physiologischen Abschnitten bestimmen die Höhe des Kornertrages die beiden letzten (3 und 4) und besonders der dritte (Blüten- und Samenentwicklung). Die Höhe des Strohertrages ist vom Abschnitt 1 und 2, besonders von 2 abhängig (Halmbildung bis Blüte). Bei geringem Feuchtigkeitsgrade des Bodens in diesen Abschnitten ist der Strohertrag sehr gering.

5. Der Feuchtigkeitszustand in den physiologischen Abschnitten 1 und 4 hat einen unbedeutenden Einfluß auf den Korn- und Strohertrag, bestimmend dagegen ist eine vorteilhaftere Bodenfeuchtigkeit in den Abschnitten 3 und 2.

6. In natürlichen Bedingungen können wir diejenige Niederschlagsmengenverbreitung, die eine optimale Befeuchtung des Substrates in den physiologischen Abschnitten 2 uns 3 sicherstellt, als die günstigste ansehen, die Höhe des Kornertrages jedoch bestimmt der Feuchtigkeitszustand des Bodens im Abschnitt 3 (Blüte und Samenbildung), für Hafer ist dieser Abschnitt demnach hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit der „kritische". Es handelt sich natürlich nicht um die absolute Niederschlagsmenge in diesem Abschnitt, sondern um diejenige, die eine optimale Bodenfeuchtigkeit sicherstellt.

Aus den Tabellen geht hervor, daß man einen größeren absoluten Stickstoffertrag sowohl im Korn als auch im Stroh dann erzielt, wenn man erhöhte Bodenbefeuchtung im Verlauf von zwei physiologischen Abschnitten anwendet, und zwar in den Abschnitten 1 und 2.

Je größer die Trockenheit in zwei ersteren physiologischen Abschnitten ist, umso mehr Stickstoff enthält prozentual das Korn bei gleichzeitiger Herabsetzung des absoluten Stickstoffertrages und des Ernteertrages überhaupt.

Die Stickstoffaufnahme des Hafers findet bis zum Schluß der Vegetation statt.

II. Erbse.

Aus dem bei den Untersuchungen mit Erbse erhaltenen Zahlenmaterial kann man den Schluß ziehen, daß beim Übergang von den trockensten Systemen zu solchen mit immer größerer Bodenfeuchtigkeit die allgemeine Entwickelung der Erbse und die Höhe sowohl des Korn- als auch des Strohertrages von den Feuchtigkeitsverhältnissen abhängen, die im Boden im 1. physiologischen Abschnitt herrschen (vom Aufgehen bis zum Blühen). Beim Übergang in umgekehrter Richtung dagegen zieht jede Verminderung des Feuchtigkeitsgrades des Bodens, sogar wenn sie nur im letzten Abschnitt angewandt wird, eine gewisse Verminderung der Ernte nach sich, der Kornertrag vermindert sich in diesem Falle um mehr als 60%. Trockenheit, die auf maximale Bodenbefeuchtung folgt, kann eine vollständige Verkümmerung der Fruchtbildung zur Folge haben.

1. Bei den Untersuchungen mit Erbsen ließ sich feststellen, daß der absolute Stickstoffgehalt in der Ernte um so größer ist, je größer die Ernte selbst ist; gleichzeitig ist der Prozentgehalt des Stickstoffes in der Ernte um so geringer.

2. Auf die Erhöhung oder Verminderung des allgemeinen Gehalts im Ernteertrag übt den größten Einfluß die Änderung der Bodenfeuchtigkeit im Abschnitt vom Blühen bis zur Hülsenbildung aus (Abschnitt 2).

3. Den größten absoluten Stickstoffertrag sowohl im Korn als auch im Stroh erhält man bei gleichmäßiger maximaler Feuchtigkeit.

Sowohl der Vegetationsverlauf als auch die Änderungen, die im Korn- und Strohertrag der Erbse und in ihrer chemischen Zu-

sammensetzung sich erkennen lassen, lassen darauf schließen, daß verschiedene Substratbefeuchtung in den einzelnen Vegetationsabschnitten auf verschiedene Weise Entwicklung, Erntebildung und chemische Zusammensetzung beeinflußt. Die Beeinflussung hängt von der Pflanze selbst ab, ist also eine andere für die Erbse, eine andere für Hafer.

Aus der Arbeit geht insgesamt hervor, daß die Veränderung eines der Faktoren des Bodenklimas, nämlich seiner Feuchtigkeit, weitgehende Veränderungen nicht nur in der Quantität der produzierten Pflanzenmasse bewirkt, sondern auch tiefe Störungen in der inneren Struktur der Pflanzen hervorruft, indem die chemische Zusammensetzung sowohl der vegetativen Teile als auch der Samen verändert wird. Die Einwirkung des untersuchten Faktors ist eine verschiedene bei verschiedenen Pflanzen (Hafer, Erbse).

Verf. kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu der Schlußfolgerung, daß es e i n e n Feuchtigkeitsgrad des Bodens, der ohne Rücksicht auf den Charakter der Pflanze ihren optimalen Entwicklungsbedingungen entsprechen würde (etwa 60—80% der gesamten Wasserkapazität des Bodens) nicht gibt. Denn es handelt sich vor allen Dingen nicht so sehr um die absolute Wassermenge, als vielmehr um die Verteilung dieser Menge auf verschiedene Abschnitte der Pflanzenentwicklung. In dieser Hinsicht sind die Unterschiede bei den einzelnen Pflanzenarten sicherlich sehr bedeutend.

[Pfl 519] Gericke.

Die Einwirkung der einzelnen podsoligen auf dem Geschiebelehm sich bildenden Bodenhorizonte auf die Pflanzenentwicklung.

Von **F. Terlikowski, W. Kwinichidze, St. Michniewski**[1]).

Verff. versuchten den Einfluß der einzelnen Horizonte desselben Podsolbodens auf die Entwicklung, die Höhe des Pflanzenertrages sowie deren chemische Zusammensetzung auf dem Wege der Vegetationsversuche zum Ausdrucke zu bringen. Es wurden auf diesen Substraten Hafer und Gerste gezüchtet. Weiter wurden hier Observationen betreffend die Entwicklung der Pflanzen während der Vegetationsperiode in enggefaßter Form angeführt, sowie photo-

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych I. Leśnych, Polisch Agricultural and Forestal Annual Vol. XVI, Poznan 1926/27, S. 95.

graphische Aufnahmen der Pflanzen in der Reifezeit beigefügt und die Resultate der Analysen des Stroh- und Kornertrages angegeben und besprochen.

Die Schlußfolgerungen dieses Teiles der Arbeit sind folgende:

Es wurde festgestellt, daß sich auf dem eingeschlagenen Wege die Einwirkung der einzelnen Bodenhorizonte auf die Entwicklung der Pflanzen genau und klar darstellen lassen.

Bedeutende Unterschiede ließen sich besonders bei den am meisten genetisch voneinander sich unterscheidenden Bodenhorizonten konstatieren, und zwar beim Vergleich der Horizonte A_1 mit C oder A_1 mit C und B. — Dagegen nähert sich der chemisch und physikalisch am nähesten dem Horizonte A_1 stehende Horizont A_2, auch in seinem Einflusse auf die Entwicklung der Pflanzen am meisten dem Horizonte A_1.

Über die charakteristischen Eigenschaften einzelner Horizonte wäre zu bemerken:

1. Der Horizont A_1 zeigte in der Regel in allen seinen Kombinationen die günstigsten Bedingungen für die Pflanzenentwicklung. Das ist bedingt durch den größten Gehalt an Humussubstanzen, durch den höchsten Verwitterungsgrad, als auch durch die besten Akkomodationsbedingungen für die Pflanzenentwicklung in diesem Horizonte.

Infolgedessen tritt diese Einwirkung besonders stark nach der Zugabe von $CaCO_3$ hervor, was die Desaggregation der leichtzersetzlichen Humus- und Silikatverbindungen hervorruft, wobei die assimilierbaren N-, K- und P-Verbindungen frei werden.

2. In dem Horizonte B, welcher durch die verhältnismäßig bedeutende Anhäufung der Fe- und Al-Verbindungen charakterisiert ist, tritt neben den ungünstigen physikalischen Eigenschaften als maßgebende Eigenschaft seiner Einwirkung auf die Pflanzen noch der Einfluß auf die Assimilierbarkeit der Phosphorverbindungen. So sehen wir, daß der P_2O_5 - Anteil in dem Haferkorn wächst, während er in dem Gerstenkorne bedeutend abnimmt.

Dieser Vorgang ist insofern interessant, indem er darauf hinweist, daß die Aufnahme der PO_4 - Ionen bei Gegenwart von $CaCO_3$ und Eisenverbindungen von den physiologischen Eigenschaften der Pflanzen abhängig ist.

Der verhältnismäßig hohe Gehalt des B-Horizontes an Phosphor als auch an N-Verbindungen in den Humussubstanzen spielt keine

Rolle in der Pflanzenernährung; dagegen tritt infolge der Akkumulation der feinen Suspensionen von Kaliumsilikaten die verhältnismäßig bedeutende Assimilierbarkeit der K-Verbindungen hervor.

3. Der Horizont C der Geschiebeböden ist reich an K-Verbindungen. Obwohl dieser Horizont chemisch, trotz seiner bei der Bildung des Muttergesteines selbst sehr starken mechanischen Zerkleinerung fast unverwittert ist, ist die Lösbarkeit als auch die damit engverbundene Assimilierbarkeit der K-Verbindungen eine verhältnismäßig ziemlich bedeutende.

Das leichte Freiwerden von K-Verbindungen aus diesem Horizont kann auch durch die Gegenwart von großen Quantitäten von $CaCO_3$, welcher als austauschbares Kation auf die K-Silikate wirkt, verursacht werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß der C-Horizont seine charakteristischen Eigenschaften eben dem großen Gehalte von $CaCO_3$ verdankt. Diese Verbindung verursacht die Aufnahmemöglichkeit der K-Verbindungen bei gleichzeitiger Erniedrigung der Löslichkeit und Assimilierbarkeit der P-Verbindungen. Infolgedessen finden wir im C-Horizonte den geringsten prozentuellen Gehalt an P_2O_5 in Stroh und Korn.

4. Wenn wir die Höhe des Stroh- und Kornertrages in den einzelnen Horizonten mit dem Gehalt an P_2O_5 in denselben vergleichen, so ergibt sich die Schlußfolgerung, daß der Mechanismus der Aufnahme und des Verbrauches von P_2O_5 durch die Pflanzen in den an Fe- oder Ca-Verbindungen reichen Horizonten B und C ein anderer ist als in den A_1- und A_2-Horizonten.

Besonders treten diese Unterschiede bei der Betrachtung des Haferstrohertrages, bei welchem in B- und C-Horizonten die geringste Quantität des aufgenommenen P_2O_5 auf die produzierte Masseneinheit der Pflanze entfällt.

Die Aufnahme eines und desselben Bestandteiles durch dieselbe Pflanze, die aber in verschiedenen Bodenverhältnissen gezüchtet wird, scheint von diesen Bedingungen abhängig zu sein, und zwar in diesem Sinne, daß die Pflanze im Falle einer erschwerten Aufnahme eines Bestandteiles denselben verhältnismäßig am sparsamsten verbraucht. [Pfl. 518] Gericke.

Untersuchungen an Landrassen von Winterweizen und Sommergerste aus den Kreisen Hirschberg (Schles.) und Landeshut (Schles.).

Von Dr. **Otto Wiese**, Breslau[1]).

Für die Pflanzenzüchtung hat sich die Notwendigkeit ergeben, die für ihr Herkunftsgebiet oft unentbehrlichen Landsorten, welche in dem Gebiet, dessen Namen sie tragen, seit unvordenklichen Zeiten angebaut werden, selbst zu verbessern. Zur Würdigung der Leistungsfähigkeit einer Pflanze ist die Kenntnis aller der Faktoren erforderlich, welche in ihrer Gesamtheit die „Umwelt" ausmachen. Beim Sammeln des Materials wurde als Mindestgrenze der nachweisbaren ununterbrochenen Anbauzeit bei demselben Besitzer eine solche von 15 Jahren streng innegehalten.

Die Landrassen von 272 Winterweizen und 251 Sommergersten der Kreise Hirschberg und Landeshut sind gemäß den Untersuchungen Gemische von morphologisch und physiologisch verschiedenen Formen. Es werden mitgeteilt: Bonitierungslisten, die Varianten des Weizens und der Gerste bezüglich: Ährendichte, Spindellänge, Halmlänge, Bestockung, Tausendkorngericht, prozentischen Kornanteil, Körnerdichte, Fruchtbarkeit, Strohertrag, Halmertrag, Trockensubstanzgehalt, Rotproteingehalt. Es folgen photographische Ährenbilder und Aufnahmen von Weizen- und Gerstentypen.

Die Ergebnisse werden folgendermaßen gegeben:

A. Die Landweizensorten:

1. Die weißen, unbegrannten, unbehaarten Formen sind prozentual am stärksten in den Landsorten vertreten; zahlenmäßig folgen nach ihnen die weißen begrannten Formen, sodann die braunen unbegrannten, nach diesen wieder die braunen begrannten und schließlich die weißen behaarten Formen.

2. Bei Berücksichtigung aller Eigenschaften sind die weißen, behaarten, unbegrannten Formen die wertvollsten; dem Werte nach an zweiter Stelle stehen die weißen, unbehaarten, unbegrannten Formen; es folgen die braunen, unbegrannten, nach diesen die braunen begrannten, während die weißen, begrannten Linien den geringsten Wert besitzen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 341—374.

3. Ein Nachteil der begrannten Formen scheint in der Schwierigkeit beim Ausschossen zu liegen.

4. Halmlänge und Spindellänge stehen zueinander in gleichsinniger Beziehung; gegensinnig dagegen ist die Beziehung zwischen Halmlänge und Ährendichte.

5. Positiv korrelativ sind verbunden Ährendichte und Körnerdichte.

6. Die parallelährigen Landweizenformen verraten bei Dünnsaat die Neigung zu Dickkopfbildung.

7. Es besteht eine positive Korrelation zwischen Ährendichte und Dichtigkeit des Ährenbesatzes in der oberen zu dem der unteren Spindelhälfte, d. h. zwischen Ährendichte und Verhältniszahl.

8. Die Kornbeschaffenheit ist überwiegend glasig; braune Farbe und Glasigkeit treten stets zusammen auf.

9. Es besteht die gleichsinnige Beziehung zwischen Glasigkeit und Proteingehalt.

10. Fremdbestäubung kommt im mäßigen Umfange vor.

B. Die Landgerstensorten:

1. Ihrem Werte nach stehen die erectum-Formen an erster Stelle; es folgen die c-Formen, nach diesen die à-Formen,.

2. Eine sich auf Spitzen, Grannen und Halme erstreckende Verstärkung der Anthocyanbildung ist zahlreichen Formen im Heimatgebiet eigen.

3. Die Kornbeschaffenheit ist überwiegend glasig; die Körner sind außerordentlich proteinreich.

4. Bei Betrachtung aller Formen besteht eine gegensinnige Beziehung zwischen dem Durchschnittsgewicht der Körner und ihrem Proteingehalt; aber es kommen auch Fälle positiver Linienkorrelation zwischen Korngewicht und Proteingehalt vor.

[Pfl. 507] G. Metge.

Die Unterscheidung von Kartoffelsorten an der morphologischen Blattgliederung.

Von **Max Klein,** Diplomlandwirt, Landsberg (Warthe)[1].

Anknüpfend an seine Arbeit „Die Unterscheidung von Kartoffelsorten am Blatt"[1]) gibt Verf. jetzt für eine ganze Reihe von

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 399—436.

Kartoffelsorten 3—5jährige Beobachtungen, belegt durch umfangreiche Tabellen und Blattzeichnungen, bekannt, über die er zusammenfassend zu folgenden Schlußfolgerungen kommt:

1. Zur Beobachtung der Blattgliederung erscheinen die Blätter der mittleren Stengelpartie von gesunden Pflanzen, die mindestens im Blütenstadium sind, am geeignetsten.

2. Beobachtungen unter verschiedenen Boden- und Jahresverhältnissen ergaben eine Schwankung bezüglich der Blattgliederung, die bei den einzelnen Sorten ganz verschieden war. Die Gliederungsmerkmale sind dieser Schwankung nicht alle im gleichen Grade unterworfen.

3. Versuche mit verschiedenen Nährstoffen, Bodenreaktions- und Wasserzuständen ergaben bei 140 Pflanzen von der Sorte Borna nur an einem Blatt eine grobe Abweichung bezüglich der Gliederung. Es wurde jedoch darauf verwiesen, daß gerade Borna durch sehr konstante Blattgliederungsmerkmale ausgezeichnet ist.

4. Versuche mit verschiedener Belichtung zeigten den Einfluß dieses Faktors auf die Gliederung. In dem mitgeteilten Fall waren die Mittelblätter bei Beleuchtung deformiert worden. Nebenbei sei noch erwähnt, daß auch die Modellierung der Oberfläche der Blätter gleichzeitig verändert wurde.

5. Der Gesundheitszustand der Sorte ist bei der Beobachtung sehr wesentlich. Bei sehr gestauchtem Wuchs bzw. Kümmerlingen erscheint die Brauchbarkeit der Blattgliederung fraglich, auch wenn die Pflanzen zur Blütenbildung gelangen.

6. Der Alterszustand der Blätter ist von wesentlicher Bedeutung. Junge Blätter, wie wir solche am Boden, an Stengelspitzen und Nachwuchs finden, zeigen andere Verhältnisse bezüglich der Gliederung. In der Regel sind sie einfacher gebaut. Ihre Beobachtung dürfte jedoch angezeigt sein, da auch hier Sortenunterschiede vorzuliegen scheinen.

7. Die starke Schwankung gewisser Gliederungsmerkmale, z. B. der Spitzenmittelblätter bei manchen Sorten, scheint in manchen Fällen auf das Vorhandensein von verschiedenen Linien zurückzuführen zu sein, die in der Blattgliederung differenziert sind. Es wurden bei Parnassia (Ernte 1922) morphologisch unterscheidbare Typen ermittelt.

8. Die Abmessungen von Fiederblättchen erster Ordnung können nur in extremen Fällen zur Unterscheidung von Sorten herangezogen

werden. Unterschiede, die in dieser Beziehung zwischen den Spitzenfiederblättern und den anderen Fiederblattpaaren vorliegen, erscheinen nicht brauchbar.

9. Die Spitzenmittelblätter sind in vielen Fällen als ein sehr brauchbares systematisches Merkmal anzusehen. Zu beachten ist: Häufigkeit des Vorkommens, Zahl der Paare je Blatt, Längenbeziehung im Verhältnis zur Länge der Spitzenfiederblätter.

10. Die Mittelblätter sind ebenfalls systematisch verwendbar. Insbesondere: Zahl der Paare zwischen je zwei Fiederblattpaaren, Beziehung der Länge der größten und kleinsten zu der Länge der entsprechenden Fiederblätter erster Ordnung; in manchen Fällen ist dabei ihr Längen- und Breitenverhältnis beachtenswert.

11. Auch die Winkelblätter sind zur Systematik heranzuziehen, und zwar: Häufigkeit, Größenbeziehungen zu den entsprechenden Fiederblättern erster Ordnung.

Es konnte an den Beobachtungen des Nachbaues von Parnassiaklonen nachgewiesen werden, daß die Winkelblätter ihren Platz wechseln können. In dieser Beziehung wurden Sortenunterschiede festgestellt.

12. Fiederblätter zweiter Ordnung sind als systematisch sehr gut brauchbares Merkmal zu betrachten. Zu beachten sind: Häufigkeit des Vorkommens am ersten Fiederblättchenpaar und zweiten Fiederblättchenpaar getrennt; es wurden in dieser Beziehung Sortenunterschiede nachgewiesen. Zahl der Fiederblättchen. Abstufung in der Größe je Fiederblättchen erster Ordnung, wobei die größten und kleinsten getrennt zu berücksichtigen sind.

13. Die Ausbildung des Blattgrundes ist beachtenswert. Das weitgehende Übergehen der Blattspreite in die Mittelrippe am ersten Fiederpaar ist in einigen Fällen als systematisches Merkmal brauchbar.

14. Das Verhältnis des Abstandes vom 1. und 2. Fiederblattpaar zu dem Abstand des Blattgrundes des Spitzenfiederblattes vom 1. Fiederblattpaar scheint ebenfalls in manchen Fällen für die Systematik verwendbar zu sein. Es wurden auch in dieser Hinsicht ziemlich große Unterschiede gefunden.

15. Es konnte festgestellt werden, daß die Blattgliederung mendelt, Spaltungsverhältnisse wurden nicht ermittelt, da es sich bei den Eltern um Heterozygoten handelte. Bei Inzuchten (Samen-

vermehrung) fand sich bei manchen Sorten ziemlich weitgehende Homozygotie, bei anderen weitgehende Aufspaltung bezüglich der Blattgliederung, wobei der Grundcharakter dominierte.

Die Ergebnisse bedürfen der endgültigen exakten Klärung durch Prüfung der Vererbung (Sortenanalyse, Variationsstatistik). Eine Reihe der Sorten konnte durch die systematischen Merkmale festgelegt werden. [Pfl. 506] G. Metge.

Untersuchungen an Triticum sativum über seine Widerstandsfähigkeit gegen Puccinium glumarum unter besonderer Berücksichtigung der Anatomie des Weizenblattes.

Von **Heinrich Schröder**, Schwoitsch[1]).

Der durch Getreiderost verursachte Ernteausfall dürfte nur noch durch wenige Krankheiten erreicht werden. Verf. will feststellen, ob irgend ein Zusammenhang zwischen der verschiedenen Stärke des Rostbefalls einerseits und dem Bau der Wirtspflanze andererseits besteht; daneben wird eingegangen auf Winterfestigkeit und Frühreife.

Nach Mitteilung der Arbeitsverfahren werden aus den Versuchen folgende Schlüsse gezogen:

A. 1. Die Winterfestigkeit ist in Bezug auf Rostresistenz bedeutungslos.
2. Frühreife Sorten scheinen in den Jahren 1925/26 mehr unter Rost gelitten zu haben.
3. Zwischen Bereifung und Rostresistenz besteht kein Zusammenhang.
4. Blattflecken scheinen Kennzeichen resistenter Sorten sein zu können.
5. a) Die Ährenform ist beziehungslos; die Dichte scheint in losem Zusammenhang mit der Resistenz zu stehen.
b) Halmlänge und Dichte verhalten sich offenbar gleich.
c) K-% (Kornanteil am Gesamtgewicht) und 1000-K (Tausendkorngewicht) sind variationsstatistisch bei resistenten Sorten höher.

B. 1. Spaltzahl und Größe sind bedeutungslos.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 461—490.

2. In der Mesophylldicke sind resistente und anfällige Sorten nicht unterschieden.
3. Für die Gefäßbündeldichte gilt das gleiche, ebenso für die Kurz- und Haarzellen und alle Blasenzellenmasse.

Die anatomischen Untersuchungen haben also keine Unterschiede zwischen resistenten und anfälligen Sorten gezeigt.

Praktisch im Zuchtbetriebe verwertbar ist nur, und nur bis zu einem gewissen Grade die Fleckigkeit. Dagegen ist das Ergebnis der Frühreife sehr unsicher; die Reifezeit und Entwicklung ist zu abhängig vom Klima, um nach den beiden letzten feuchten Jahren auf normale und trockene schließen zu dürfen.

Die Unterschiede in K-% und 1000-K, Dichte und Halmenlänge sind nur variationsstatistisch sicher zu erfassen. Der Züchter, der diese Werte für einen einzelnen Stamm hat, kann immerhin hoffen, bei hohem 1000-K und K-%, großer Dichte und kurzem Halm einen resistenten Stamm vor sich zu haben. Variationsstatistisch arbeiten kann er aber nicht. Dagegen haben sich Unterschiede zwischen den Blättern verschiedener Insertionshöhe herausgestellt, die es erklärlich erscheinen lassen, daß die zweiten und dritten Blätter (generell vorhanden) dem Druck des Rostmyzels weniger Widerstand entgegenzusetzen vermögen. Daher können die durch den Rost hervorgerufenen Beschädigungen größere Ausdehnung annehmen und zahlreicher sein.

Das N-gedüngte Material verhält sich im allgemeinen ebenso zum ungedüngten, wie die zweiten und dritten Blätter zum ersten. Für dieses gilt also das eben Gesagte ebenfalls. Eine überreichliche Stickstoffdüngung erhöht nach Verf.'s Ansicht die Gefahr einer starken Schädigung, vorausgesetzt, daß die betreffende Weizensorte überhaupt anfällig ist.

Verf. glaubt aus der Tatsache des unterschiedlichen Baues der ersten bis dritten Blätter, der Beeinflußbarkeit in gleicher Richtung durch Stickstoff, und der Tatsache, daß das zweite und dritte Blatt oft fast zerstört sind, ehe das erste ernstlich angegriffen ist, schließen zu müssen: Die Anatomie ist bei der Infektion von untergeordneter Bedeutung. Eine Pflanze kann immum sein, mag sie gebaut sein, wie sie will. Ist sie aber überhaupt anfällig, so wird die physikalische und anatomische Beschaffenheit ihres Zellgewebes doch eine Rolle spielen. Die Infektion selbst mag durch andere Faktoren ent-

schieden werden, die Intensität der Schädigung wird zu einem Teil auch durch die Anatomie bedingt sein, ohne damit den Einfluß anderer Faktoren ablehnen zu wollen. [Pfl. 508] G. Metge.

Tierproduktion.

Über den Einfluß der Zubereitung auf die Verdaulichkeit der Futtermittel.

Von **W. Haberhauffe**[1]).

Die vorliegenden Versuche sollten Aufschluß geben über den Einfluß verschiedener Zubereitung der Futtermittel auf die Verdauung durch das Schwein.

Drei Arten der Zubereitung wurden untersucht:

1. Getreidekörner, Gerstenfuttermehl, Weizenkleie in verschiedener Mahlung,
2. Einweichen oder Anfeuchten des Futters,
3. Brühen oder Kochen des Futters,

Die Zerkleinerung ergab folgende Verdauungskoeffizienten:

A. Mais.

	Körner	Schrot grob	Schrot mittel	Schrot fein
Trockensubstanz	88.47	89.03	92.50	93.66
Rohprotein	78.61	78.16	82.43	87.16
Rohfett	51.67	59.68	78.96	78.75
Asche	—	0.22	—	1.05
Rohfaser	52.39	55.66	75.86	78.05
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	94.70	94.99	96.80	97.60
Organische Substanz	89.65	90.42	93.75	94.90

Die Verdauungskoeffizienten der organischen Substanz zeigen, daß mit zunehmender Feinheit auch die Verdaulichkeit steigt. Bei grob geschrotetem Mais ist die Verbesserung nur gering und zwar 0.77 % gegenüber den Körnern, nimmt aber bei mittlerem Schrot um 4.10, und bei 1 *mm* Schrot um 0.25 zu. Dieses Plus ist vor allem bei der Ausnutzung der Rohfoser zu sehen. Während bei Maiskörnern nur 52.39 % hiervon verdaut sind, verbessert sich diese

[1]) Journal für Landwirtschaft 74, 1926, 191—230.

Zahl zunächst auf 55.66 %, dann auf 75.86 % und erreicht bei 1 *mm* Schrot 78.05 %, also ein Mehr von 25.66 %.

B. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Gerstenkörnern und Gerstenschrot.

Die Verdauungskoeffizienten für Gerste gestalten sich folgendermaßen:

	Körner	Schrot II mittel	Schrot I mittel	Schrot fein
Trockensubstanz	65.29	77.38	79.53	83.41
Rohprotein	60.33	79.08	82.06	84.40
Rohfett	36.68	54.77	54.39	75.53
Asche	8.28	15.74	4.65	43.35
Rohfaser	11.77	19.05	7.54	30.02
Stickstofffreie Extraktstoffe	75.14	86.43	89.01	89.62
Organische Substanz	67.05	79.28	81.76	84.60

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz erhöht sich bei 3 *mm* Schrot um 12.23 %, bei $1/2$ *mm* Schrot um 15.07 %, gegenüber den Körnern. Ebenso zeigen die einzelnen Nährstoffe eine erhebliche Zunahme in der Verdaulichkeit. So erzielt die Rohfaser bei 3 *mm* Schrot ein Mehr von 7.28 %, bei $1/2$ *mm* Schrot sogar 29.77 %. Die Eiweißverdauung steigt bei mittlerem Schrot um 18.76 %, bei weiterer Zerkleinerung aber nur noch um 2.34 %. Die Verdaulichkeit des Fettes verdoppelte sich bei feinem Gerstenschrot gegenüber den Körnern.

C. Ähnlich gestaltet sich das Bild bei Gerstenfuttermehl und Weizenmehl. (Siehe S. 227 d. O.).

Im allgemeinen läßt sich also sagen, daß zunehmende Zerkleinerung erhöhte Verdaulichkeit bedingt. Ob sich eine zu weit getriebene Zerkleinerung wirtschaftlich rentiert, ist eine andere Frage, desgleichen, ob dieses ganz feine Schrot auf die Dauer dem Tierkörper zuträglich ist; diese Frage, zweifellos von großer Wichtigkeit, wird aber in der vorliegenden Arbeit nicht behandelt.

Das Anfeuchten und Quellen äußert seine Wirkung auf die Verdauungskoeffizienten folgendermaßen, wobei kurzes Anfeuchten und 12 stündiges Einquellen durchaus verschiedene Resultate gaben. (Tabelle S. 511.)

Aus diesen Zahlen ist ersichtllich, daß hier, im Gegensatz zu den Erfahrungen anderer Autoren, die Naßfütterung die Verdaulich-

keit erhöht hat. Sie betrug bei der organischen Substanz 2.30 %. An dieser Besserung hat die Rohfaser mit 16.98 % den weitaus größten Anteil, doch behält sich Verf. weitere Versuche vor, ehe er ein abschließendes Urteil abgibt.

	A. Anfeuchten Verdauungskoeffizient.		B. Einquellen	
	Gerstenkörner naß	Gerstenkörner trocken	Maiskörner gequellt	Maiskörner trocken
Trockensubstanz	77.38	74.67	85.22	88.47
Rohprotein	79.08	79.35	81.51	78.61
Rohfett	54.77	52.59	47.47	51.67
Asche	15.74	2.82	4.39	—
Rohfaser	19.05	2.07	30.87	52.39
Stickstofffreie Extraktstoffe	86.43	85.01	91.11	94.70
Organische Substanz	79.28	76.88	86.29	89.65

Ganz anders sieht das Bild bei den 12 Stunden eingequellten Maiskörnern aus. Hier ist eine Verschlechterung der Verdaulichkeit um nahezu 3.5 % eingetreten. Von den Nährstoffen hat die Rohfaser mit 21.52 % am weitaus meisten verloren, wohingegen Eiweiß und Fett gewonnen haben. Die geringere Verdaulichkeit der eingequellten Körner ist jedoch nicht dem Einfluß des Wassers zuzuschreiben, sondern es ist hier in Betracht zu ziehen, daß es den Tieren leichter war, das weiche Futter hinunterzuschlingen. Das Futter wurde kaum gekaut. Das bestätigte auch die Feststellung der Freßzeit, die gegenüber trockengefütterten Körnern 14.5 Minuten kürzer war.

Brühen und Kochen ergab einen nennenswerten Einfluß auf die Erhöhung der Verdaulichkeit nicht, wie z. B. aus folgender Tabelle hervorgeht:

	Verdauungskoeffizienten beim	
	Gerstenschrot, naß	Gerstenschrot, gebrüht
Trockensubstanz	76.84	77.38
Rohprotein	78.31	79.08
Rohfett	54.62	54.77
Asche	12.78	15.74
Rohfaser	13.46	19.05
Stickstofffreie Extraktstoffe	86.52	86.43
Organische Substanz	78.81	79.28

Somit ergibt sich als Gesamtresultat: Eine Vorbereitung des Futters durch Quellen, Brühen oder Kochen ist nicht zu empfehlen. Die Fütterung von Schrot ist der von Körnern vorzuziehen und die bisher übliche Schrotung von 3 *mm* durchaus gerechtfertigt.

[Th. 979] **J. Volhard.**

Ein Laboratoriumsversuch zur Bestimmung des vorteilhaftesten Zeitpunktes zur Ensilierung von Mais, Sonnenblumen und Sudangras.

Von **P. A. Wright** und **R. H. Shaw**[1]).

Der Versuch umfaßte Analysen der Sudangraspflanze in acht aufeinanderfolgenden Wachstumsstadien zwecks Vergleiches mit entsprechenden Analysen der Mais- und Sonnenblumenpflanze; Analysen von Mais, Sonnenblumen und Sudangras in vier Wachstumsstadien vor und nach der Ensilierung in hölzernen Behältern; und schließlich eine Untersuchung der Gärungsprodukte in Laboratoriumssilos, die Mais, der in neun verschiedenen Wachstumsstadien geschnitten worden war, und Sonnenblumen, die in sechs verschiedenen Stadien geschnitten worden waren, enthielten.

Vom Standpunkt der chemischen Zusammensetzung aus erschien das frühe Blütenstadium als die vorteilhafteste Zeit zum Schneiden des für Silagezwecke bestimmten Sudangrases.

Das Studium der in zu verschiedenen Reifestadien geschnittenen Mais- und Sonnenblumensilagen durch Gärungen hervorgerufenen Veränderungen zeigte, daß der Prozentsatz an reduzierenden Zuckern zuerst mit fortschreitendem Wachstum anstieg, später beim Reifen der Samen aber abfiel, und daß der höchste Gehalt an reduzierenden Zuckern mit der Zeit der Körnerbildung der Maispflanze und dem frühen Teigstadium der Sonnenblumenpflanze zusammenfiel. Die Silage wies nach beendeter Gärung einen beträchtlichen Verlust an reduzierenden Zuckern auf, der so groß war, daß in der Silage unreifer Pflanzen sogar überhaupt keine mehr vorhanden waren. Nur eine einzige Ausnahme wurde festgestellt, in der Mais im Stadium der Körnerbildung ensiliert worden war. Diese Probe enthielt über 50% der in der frischen grünen Pflanze vorhandenen reduzierenden

[1]) Journ. Agr. Research (U. S.), 32, S. 321—333, 1926; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 856, 1926.

Zucker. Die Menge an nicht reduzierenden Zuckern in der grünen Pflanze war bedeutend niedriger als die an reduzierenden Zuckern; von ersteren waren nach beendeter Gärung nur noch Spuren vorhanden. Flüchtige Säuren waren in geringer Menge (weniger als 1%) zugegen und schienen in den verschiedenen Reifestadien keine regelmäßigen Verschiedenheiten aufzuweisen. Nicht flüchtige Säuren waren in der Maispflanze in beträchtlich größeren Mengen als flüchtige Säuren vorhanden; in Sonnenblumenpflanzen war meist das Gegenteil der Fall. Der für das Ensilieren günstigste Zeitpunkt schien bei Berücksichtigung des Zucker- und Säuregehaltes dann erreicht zu sein, wenn die Samen klein und wasserreich und der Wassergehalt der ganzen Pflanze noch einigermaßen hoch war.

Die Prüfung der Zusammensetzung und Haltbarkeit der Mais-, Sonnenblumen- und Sudangrassilage ergab, daß die aus Mais, dessen Kolben sich zum Zeitpunkt des Schneidens zu 20, 40, 60 und 80% im Teigstadium, der Rest im Milchstadium befanden, hergestellten Silagen sich in ihrer Zusammensetzung nur geringfügig unterschieden. Der Verlust an Nährstoffen war am geringsten und die Qualität der Silage am besten, wenn 80% der Kolben sich im Teigstadium befunden hatten. Diese Tatsache führte zu dem Schluß, daß dieses Stadium der beste Zeitpunkt zum Schnitt des für Silagezwecke bestimmten Maises ist.

Die aus den reifsten Sonnenblumenpflanzen hergestellte Silage (Blütenblätter vertrocknet und abgefallen) hatte den angenehmsten Geruch, war aber etwas trocken und holzig. Vom Standpunkt der chemischen Zusammensetzung betrachtet, sollten Sonnenblumen in voller Blüte und vor dem Welken und Abfallen der Blütenblätter geschnitten werden, aber es ist wahrscheinlich, daß Sonnenblumen, die zu irgend einem der vier Wachstumsstadien, d. h. von voller Blüte bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Blütenblätter vertrocknet und abgefallen sind, geschnitten werden, zufriedenstellende Silage liefern, obgleich hierüber keine Schmackhaftigkeitsversuche angestellt worden sind.

Sudangras, das in frühem oder mittlerem bis spätem Blütestadium geschnitten worden war, ergab sehr gute Silage, hatte aber keinen so angenehmen Geruch wie Maissilage. Die aus reiferem Sudangras hergestellte Silage war zu trocken. Auf Grund der chemischen Zusammensetzung schienen sich die zwei Frühstadien wenig

zu unterscheiden. Im mittleren bis späten Blütestadium geschnittenes Sudangras wies geringere Verluste an Trockensubstanz und stickstofffreien Extraktivstoffen infolge von Gärungen auf, während die im frühen Blütestadium geschnittene Silage geringere Verluste an Albuminoiden und etwas größere Verluste an Rohfaser zeigte.

Ganz allgemein schließen Verff. aus ihren Untersuchungen, daß fast jedes wohlschmeckende Futtermittel auch schmackhafte Silage ergeben wird, vorausgesetzt, daß der Feuchtigkeitsgehalt der richtige ist. In Fällen zu großer Feuchtigkeit können lösliche Nährstoffe durch Sickerwässer verloren gehen; zu trockene Silage dagegen läßt sich nicht dicht genug zusammenpacken, um das Wachstum von Schimmelpilzen und unerwünschte Gärungen zu vermeiden.

[Th. 991] Schieblich.

Zusammensetzung und Nährwert einiger Unkrautsamen.

Von Prof. Dr. **Stephan Weiser**[1]).

Die bei der Reinigung des Getreides gewonnenen verschiedenen Unkrautsamen und Früchte werden zum Teil in vermahlenem Zustande der Kleie beigemischt oder unter dem Namen Mühlenrade und Mühlenwicke in den Handel gebracht. Von diesen Unkrautsamen ist meist nur die Zusammensetzung bekannt. Tierversuche zur Ermittlung von deren Verdaulichkeit und diätetischem Wert fehlen. Manchmal findet man nicht einmal Angaben über die Zusammensetzung. Der Verf. hat darum eine systematische Ergänzung des einschlägigen Gebietes eingeleitet.

Die Versuche wurden an zwei Hammeln in der üblichen Weise ausgeführt. Die Tiere bekamen zuerst ein Grundfutter, das aus Heu oder aus Heu und Kleie bestand. Nachdem die Verdaulichkeit des Grundfutters bestimmt war, wurden ihm die einzelnen Unkrautsamen in fein vermahlenem Zustand beigefügt. Jeder Versuch dauerte 25 Tage, wovon 15 Tage auf die Verfütterung entfielen. Die Ergebnisse sind in Tabelle I zusammengestellt.

Außer den erwähnten Samen wurde die Zusammensetzung der folgenden Unkrautsamen (Tabelle 1) bestimmt.

Bis auf die Distelköpfchen haben alle Unkrautsamen ziemlich großen Nährwert. Betont sei aber, daß sie vor dem Verfüttern gut

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 6, 1927.

Tabelle 1:

		Zusammensetzung %	Verdaulichkeit %	Verdaul. Nährstoffe %	Anmerkungen
Kornrade	Rohprotein	15.30	85.6	13.1	Für Milch- und Mastvieh können je Kopf und Tag 1—3 *kg* radenhaltiger Getreideausputze verfüttert werden. An junge, kranke und trächtige Tiere aber nicht. Der Stärkewert nach Kellner beträgt für 100 kg etwa 62.5
	Reinprotein	13.26	82.2	20.9	
	Rohfett	6.57	60.8	4.0	
	Rohfaser	5.29	—	—	
	N-freie Extraktstoffe	57.98	79.0	45.7	
Lathyrus Aphaca	Rohprotein	26.77	84.2	22.54	Da die beiden Versuchstiere während 25 Tagen ziemlich große Mengen Lathyrus-Samen ohne jede Verdauungsstörung und ohne irgend eine andere schädliche Wirkung verzehrten, muß ihnen eine giftige Eigenschaft abgesprochen werden. Der berechnete Stärkewert ist 68.7.
	Reinprotein	24.30	82.9	20.14	
	Rohfett	1.01	100.0	1.01	
	Rohfaser	6.46	92.0	5.94	
	N-freie Extraktstoffe	52.88	81.5	43.10	
Ranunculus Arvensis	Rohprotein	9.64	55.8	—	Bezüglich der Giftigkeit gilt das von Lathyrus Gesagte. Die 45 *kg* schweren Tiere verzehrten während 25 Tagen je 3750 *g* Ranunkulusfruchtmehl ohne Nachteil. Der Stärkewert ist etwa 44.4
	Reinprotein	8.90	53.4	4.57	
	Rohfett	20.10	87.2	17.53	
	Rohfaser	32.67	22.0	7.25	
	N-freie Extraktstoffe	22.55	—	—	
Distelköpfchen	Rohprotein	11.88	65.0—66.2	7.79	Der Stärkewert stellt sich auf 29.7. Die Beimischung des Distelköpfchenmehles zur Kleie setzt also ihren Wert herab.
	Reinprotein	9.27	54.8—56.4	5.15	
	Rohfett	8.04	25.2—29.4	2.19	
	Rohfaser	39.91	39.5—45.1	16.88	
	N-freie Extraktstoffe	22.71	66.3—65.0	14.92	
Plantago lanceolata	Rohprotein	14.48	75.8	10.98	Der Stärkewert beziffert sich auf 58.8. Der Verfütterung von 0.5 — 1.0 kg gut vermahlenem Spitzwegerichsamen je Kopf und Tag von Mast- oder Milchvieh steht nichts im Wege.
	Reinprotein	12.66	72.1	9.13	
	Rohfett	3.40	57.0	1.94	
	Rohfaser	37.02	95.0	35.17	
	N-freie Extraktstoffe	28.34	75.8	21.48	

Tabelle 2:

	Wassergehalt	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Rohasche
	in Prozenten					
Galium tricorne	10.36	10.25	4.90	25.50	44.57	4.42
Galium infestum	9.67	12.70	0.15	20.25	53.87	3.86
Galium Aparine	10.57	11.29	0.17	29.62	44.11	4.24
Adonis aestivalis	8.74	10.91	20.53	30.94	22.69	6.19
Caucalis daucoides	10.00	14.50	19.45	24.10	26.80	5.15
Bifora radians	8.07	11.82	10.15	37.75	28.26	3.95

vermahlen werden müssen, da die ganzen Körner sonst nicht nur unverdaut, sondern auch eventuell noch im keimfähigen Zustande den Verdauungsapparat verlassen. [Th. 975] O. v. Dafert.

Zur Frage des Gehaltes der Frauen- und Kuhmilch an antiskorbutischen Stoffen. Zugleich ein Beitrag zur Säuglingsmilchfrage.

Von **Reyer**[1]).

In neuester Zeit hat man sich mehrfach bei Vitaminuntersuchungen mit besonderem Interesse der Frage des C-Vitamingehaltes der Kuhmilch, der Ziegenmilch und letzthin auch der Frauenmilch zugewandt. Da aber die Resultate der verschiedenen Forscher in wichtigen Punkten weit auseinander gehen, so will Verf. zur weiteren Klärung über seine eigenen Versuche berichten. Die Versuche des Verf. wurden an Meerschweinchen angestellt. Meerschweinchen eignen sich ganz besonders für solche Versuche, nicht weil dem Meerschweinchen eine ganz besondere, ihm eigentümliche Skorbutempfindlichkeit zukommt, sondern weil das junge Meerschweinchen ein ganz besonders rasches Wachstum zeigt und aus diesem Grunde sich besonders für solche Versuche eignet.

Aus den Versuchen zieht nun Verf. folgende Schlußfolgerungen: Mit Frauenmilch konnte niemals im Meerschweinchenversuch wirklich Skorbut hervorgerufen werden. Die Tiere erlagen vielmehr, oder waren in Gefahr zu erliegen, einer quantitativen, vielleicht auch, aber nach anderer Richtung, qualitativen Unterernährung (Inanition). Diese Gefahr muß bei zukünftigen, vergleichenden Untersuchungen über den C-Vitamingehalt verschiedener Frauenmilchsorten ausgeschaltet werden. Im Einklang mit der klinischen Erfahrung weist also im allgemeinen die Frauenmilch, wenigstens bei zweckmäßiger und quantitativ ausreichender Ernährung, einen hinlänglichen Gehalt an antiskorbutischen Stoffen auf.

Bei der Kuhmilchfütterung muß grundsätzlich bei der augenblicklich allgemein geübten Art der Winterfütterung der Milchkühe zwischen Sommer- und Wintermilch unterschieden werden, im übrigen ist überhaupt die Art der Fütterung der Milchkühe zu be-

[1]) Archiv für Kinderheilkunde 77, 1927, S. 161—194.

rücksichtigen. Bei dem zur Zeit noch ziemlich allgemein herrschenden Brauch der Winterfütterung ist Winterkuhmilch im allgemeinen als C-vitaminarm anzusehen. Dies gilt um so mehr, je weiter der Winter sich seinem Ende nähert bzw. je länger der Winter dauert.

Unter Umständen kann sogar Sommermilch, wie der Fall der Sommergutsmilch zeigt, ziemlich arm an skorbutverhütenden Stoffen sein. In diesem Falle kann nur nähere Prüfung des Ernährungszustandes des Milchviehs sowie der Herkunft und Menge des etwaigen Grünfutters Aufklärung bringen.

Daß aber bei zweckentsprechender Fütterung der Milchkühe selbst Wintermilch so reich an C-Vitaminen sein kann, um auch beim angeblich so skorbutempfindlichen Meerschweinchen $4^1/_2$ Monate lang den Skorbut nicht nur völlig zu verhüten, sondern auch am Ende dieser langen Versuchsdauer noch ein glänzendes Gedeihen des Versuchstieres zu gewährleisten, lehren die experimentellen Erfahrungen des Verf. mit Milch aus dem Kuhstalle des Säuglingskrankenhauses Weißensee.

Für die richtige Beurteilung des Einflusses von Erhitzung und Trocknung der Milch ist es notwendig, den ursprünglichen C-Vitamingehalt der betreffenden frischen Rohmilch zu kennen. Die vorliegenden Untersuchungen haben erwiesen, daß bereits kurzes Aufkochen (2 Minuten) einer frischen Rohmilch den ursprünglich vorhandenen C-Vitamingehalt der Milch deutlich herabsetzt. Andererseits lehren die Untersuchungen von Th. Fröhlich, daß selbst eine 30 Minuten lange Erhitzung auf 112° bei ursprünglich sehr hohem C-Vitamingehalt der Rohmilch diesen zwar stark abschwächen, aber nicht völlig aufzuheben vermag. Als entscheidender Faktor ist also der ursprüngliche C-Vitamingehalt der frischen Rohmilch anzusehen. Daraus ergibt sich, daß man in praxi unter Umständen mit ziemlich lange abgekochter Kuhmilch bessere antiskorbutische Wirkung erzielen kann als mit einer anderen, von vornherein sehr C-vitaminarmen rohen Kuhmilch. So dürfte es sich auch erklären lassen, weshalb manche Autoren bei der Behandlung der Barlowschen Krankheit mit gekochter Kuhmilch Erfolge erzielten, andere wiederum nur bei roher Kuhmilch Erfolge sahen.

Bei zukünftigen C-Vitaminuntersuchungen mittels des Meerschweinchenskorbutversuches ist eine Schädigung der Versuchstiere durch Inanition oder interkurrente Erkrankung ebenso mit Sicherheit



auszuschließen, wie andererseits die Diagnose Skorbut durch röntgenologische, vor allem aber histologische Untersuchung der Knochen unbedingt sicherzustellen ist.

Unter Voraussetzung dieser Kautelen hat sich das Meerschweinchen als ein ausgezeichnetes Versuchstier für Untersuchungen über den C-Vitamingehalt von Nahrungsmitteln erwiesen. Dem Vorschlage von L. F. Meyer und Nassau, den Meerschweinchenskorbutversuch zur Qualitätsprüfung der Milch in das Laboratorium des Milchuntersuchungsamtes einzuführen, kann Verf. daher nur völlig zustimmen. Hinsichtlich der Idealforderungen, welche an eine in jeder Hinsicht einwandfreie Säuglingskuhmilch zu stellen sind, würden auf Grund der vorstehenden Untersuchungen und Erwägungen zu den bisherigen noch folgende hinzukommen:

Kühe, welche bestimmt sind, Säuglingsmilch zu liefern, sollen nicht nur gesund, insbesondere frei von Tuberkulose sein, sondern auch

1. von vornherein in gutem Ernährungszustand sich befinden,
2. dauernd qualitativ und quantitativ zweckmäßig gefüttert werden (im Sommer gute Weidefütterung, im Winter neben anderem hochwertigen Futter vitaminreiches Grünfutter in ausreichender Menge).

Es sollte nach Möglichkeit erstrebt werden, dem Säugling als Kuhmilch einwandfreie Rohmilch zur Verfügung zu stellen, da rohe Milch unter allen Umständen C-vitaminreicher ist als erhitzte bzw. pasteurisierte Milch. [Th. 4] J. Volhard.

Kleine Notizen.

Das Adsorptionsvermögen des Bodens. Von D. J. Hissink[1]). Anschließend an die Auffassungen der Kolloidchemie wurde das Adsorptionsvermögen des Bodens, als dessen Sitz die Ton- und Humussubstanz zu betrachten ist, theoretisch aufgeklärt. Die Bodenadsorption ist eine Austauschadsorption, bei der Ca, Mg, K, Na und H aus dem Boden gegen Kationen der Lösung ausgetauscht werden.

Die Bedeutung des gegenseitigen Verhältnisses der austauschfähigen zweiwertigen (Ca und Mg) und einwertigen (K und Na) Basen wurde besprochen.

Als neue Größen wurden in die Bodenkunde eingeführt:

S(Ton) bzw. S (Humus), das sind milligrammäquivalente austauschfähige Basen in der Tonsubstanz auf 100 g Ton bzw. in der Humussubstanz auf 100 g Humus.

Der Sättigungszustand des Bodens V, eine Größe, die erklärt wurde als das Verhältnis der Menge austauschfähiger Basen in Boden S zu der Menge Basen T, die der Boden binden kann: $V = 100\ S : T$.

[1]) Chemisch Weekblad, Deel 23, Nr. 46, 1926.

Der Kalkfaktor des Bodens Kf, d. h. die Menge CaO in Gramm, die 100 *g* der Humussubstanz adsorbieren müssen, um die neutrale Reaktion $p_H = 7$ zu erreichen.

Verf. konnte eine Beziehung zwischen den Werten S (Humus), V, Kf und p_H feststellen.

Als mittleres Äquivalentgewicht der Humussubstanz wurde 175, der Tonsubstanz 1225 gefunden. Diese Zahlen sind als vorläufige zu betrachten.

Es wurde auf den Zusammenhang zwischen den zur Ausflockung einer Bodensuspension nötigen Mengen CaO und dem Gehalt an Ton-Humussubstanz, sowie dem Sättigungszustand dieser Substanz hingewiesen.

Der Vortrag enthält außerdem eine kurze Übersicht über Arbeiten des Verf.s, die bereits früher über den gleichen Gegenstand veröffentlicht wurden.

[Bo. 823] Gericke.

Was findet bei einer Bekalkung des Bodens mit der Kalkdüngung statt? Von Dr. D. J. Hissink[1]). Diese Abhandlung ist eine holländische Übersetzung der gleichnamigen Arbeit des Verf., die in den Verhandlungen der zweiten Kommission der Int. Bodenkdl. Ges. Groningen 1926, Teil A, erschienen ist. In dieser holländischen Arbeit sind die p_H-Zahlen verbessert, weiter ist der maximale K- (Humus) Wert mit 5,0 angenommnn und bei der Berechnung der potentionellen Adsorption von drei Humusböden auch der Tongehalt in Rechnung gezogen. [Bo. 828] Gericke.

Chemische Untersuchungen über Kalksteine. Von W. Meigen[2]). Der Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit die Resultate der Analysen der verschiedensten Kalkgesteine wieder. Besonders interessant sind die Versuche zur Untersuchung der teilweisen Verkieselung und des Übergangs vom normalen zum vollständig verkieselten Muschelkalk und diejenigen, die zum Studium der Einwirkung von Alkalisilikatlösungen auf Kalziumkarbonat dienten.

[Bo. 843] Giesecke.

Gründüngung in Indien. Von A. W. R. Jochim[3]). Der Verf. bringt in dieser Arbeit eine Übersicht über die Gründüngungsforschungen, die in Indien ausgeführt wurden und bespricht die Faktoren, die zu den günstigen Ergebnissen der Gründüngung auf den Boden und auf die späteren Ernten beitragen.

Die beiden Hauptvorteile bestehen in der Stickstoffanreicherung und in der physikalischen Verbesserung des Bodens.

Die vom Jahre 1918 bis 1922 mit Weizen im Punjab ausgeführten Versuche zeitigten folgendes Resultat:

1. Die Gründüngung war auf sandigen Böden weit lohnender als auf schweren Böden.
2. Der durch Gründüngung erzielte Mehrertrag ist bei Sandböden bedeutender als der durch gleichwertige Kunstdünger erzielte.
3. Der Hauptfaktor, dem der Mehrertrag bei Gründüngung zu verdanken ist, ist die Strukturverbesserung der Böden.
4. Wird der oberirdische Teil der Leguminosenpflanzen geerntet statt eingeackert, so ist der Erfolg ein viel geringerer.
5. Nichtleguminosen sind zur Gründüngung ebenso wirksam wie Leguminosen. [D. 972] Gericke.

[1]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" Nr. XXXI, 1926, S. 198.
[2]) Chemie der Erde. II. Band, Heft 3, 1926, S. 396.
[3]) Tropical Agriculturist, Bd. LXC, Nr. 6, S. 25—331, Literatur 1925; nach Int. Agrikult. Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 943.

Die Nitrifikation des Stickstoffes in einigen organischen Düngern. Von R. Aladjem[1]). Der assimilierbare Stickstoff des Blutmehls, des Guano und des Hörnermehls nitrifiziert praktisch ebenso rasch, wie der Stickstoff des Ammoniumsulfats. Der Stickstoff der Hufabfälle hingegen nitrifiziert noch langsamer als jener des Trockenkotes, der Kokoskuchen und des Knochenmehls.

Diese Resultate zeigen, daß man die letztgenannten Düngemittel nur für Kulturen anwenden darf, deren Stickstoffbedürfnis sich auf eine lange Vegetationsperiode verteilt. Werden diese Düngemittel für Getreide verwendet, so sind sie nur dann einigermaßen wirksam, wenn man sie in großen Mengen verabreicht. [D. 973] Gericke.

Stickstoffverluste im Harn der Kühe. Von H. Dorsey[2]). Im Jahre 1919 berichteten Bear und Royston, daß 92% des Harnstickstoffes in 8 Wochen verloren gingen, wenn der Harn in Flaschen in einem warmen Raume aufbewahrt wurde, daß aber so gut wie kein Stickstoffverlust zu verzeichnen war, wenn der Harn mit einer Schicht raffinierten Leuchtpetroleums bedeckt wurde.

Die beiden Forscher stellten Versuche zur Feststellung der Stickstoffverluste im Harn an, der in größeren Massen in einem kühlen Raum aufbewahrt wurde, ähnlich, wie es in der Praxis gewöhnlich der Fall ist.

Der Versuch begann am 29. März und dauerte bis 13. Oktober. Die Analysen wurden in regelmäßigen Zeitabständen ausgeführt. Vor dem 1. Juli waren die Verluste sehr gering und erreichten bis Oktober in keinem Fall 50%. Im dritten Monat waren 75% und im Oktober mit Ausnahme von 5 bis 8% der ganze Stickstoff zu Ammoniak umgewandelt worden.

Die Schicht raffinierten Leuchtpetroleums vermindert die Stickstoffverluste um volle 40% in der gesamten Periode, sie war jedoch in den ersten 6 Monaten wirksamer als am Schluß des Versuches. Der Zusatz von geringen Mengen saurer Phosphate scheint die Stickstoffverluste zu erhöhen.

[D. 974] Gericke.

Über das „Asahi Promoloid". Von E. Bottini[3]). Das „Asahi Promoloid" ist ein kolloidales Magnesiumsilikat, das die Eigenschaft haben soll, das Pflanzenwachstum zu fördern, die Qualität der Produkte zu verbessern und den Ertrag zu erhöhen.

Es wird die Tatsache nun nicht mehr bestritten, daß die Pflanzen für ihre Entwicklung Magnesium bedürfen, als dessen wichtigste Aufgabe man die folgenden anspricht:

1. Beeinflussung der Phosphorsäurezirkulation;
2. Wirkung auf Chlorophylltätigkeit;
3. Bildung und Wanderung der Stärke und anderer Kohlehydrate in der Pflanze;
4. Einfluß auf die Bildung der Proteinsubstanz im Protoplasma;
5. Einfluß auf die Entwicklung der nitrifizierenden Bakterien.

Die Versuche des Verf. bestätigen, daß das Promoloid in allen Böden eine günstige Wirkung gezeitigt hat, insbesondere auf die Durchlässigkeit und die Kapillarität des Bodens. Hingegen hat dieser Dünger mit Ausnahme von einzelnen Fällen wenig Einfluß auf die Austrocknung und die Absorptionskraft des Bodens.

[1]) Bull. de l'Union des Agriculteurs d'Egypte, Jg. 23, Nr. 161, S. 128—133. Kairo 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 944.

[2]) Jrl. of American Society of Agronomy, Bd. XVII, Nr. 8, S. 489—492, 6 Tab.; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 945.

[3]) Annali di Chimica applicata, Bd. 16, Nr. 1, S, 29—39. Rom 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 957.

Auf Sandböden vermindert das Promoloid die Durchlässigkeit und auch ein wenig die Kapillarität und mildert daher seine Nachteile in der Struktur. Die Austrocknung und die Absorptionskraft bleiben für Salze (ausgenommen Chlorammonium, für das das Absorptionsvermögen etwas erhöht wird) so gut wie unv rändert.

In den Tonböden wird die Durchlässigkeit bedeutend verringert, während die Kapillarität größer wird und die Flüssigkeit daher leic ter aus der Tiefe zur Oberfläche aufsteigen kann. Die Austrocknung und das Absorptionsvermögen bleiben auch hier so gut wie nicht beinträchti t.

In Kalkböden wird die Durchlässigkeit einigermaßen verringert, während die Kapillarität und das Austrocknungsvermögen gleich bleiben. Die Absorptionskraft für Ammoniumchlorid wird etwas erhöht.

In Humusböden wird die Durchlässigkeit bede .tend verringert, die Austrocknung und Kapillarität hingegen sehr erhöht. Das Absorptionsvermögen für Ammoniumchlorid wird erhöht, während jenes für Chilisalpeter g.ringer wird. In diesen Böden besteht die Hauptwirkung des Promoloids in der Verringerung der Azidität. [D. 975] Gericke.

Die Aufgabe des Nikotins in der Tabakpflanze. Von J. J. Theron und J. V. Cutler[1]). Die Alkaloide sind als Ausscheidungs- oder Abfallprodukt der Pflanze, als Schutzmittel und als Konservierungsprodukte beschrieben worden. Trotz der Gi tigkeit des Nikotins für den tierischen Organismus versagt das Nikotin doch in bezug auf den Schutz der Tabakpflanze gegen den Befall durch Aalwürmer, Blattläuse und Bakterien. Die Verff. sind der Meinung, daß das Nikotin als stickstoffhaltige Nahrung in der Pflanze aufgespeichert wird und daß es nicht nur ein Abfallprodukt oder ein Schutzmittel darstellt. Ihre Untersuchungen ermöglichen folgende Schlüsse:

Der gesamte Nikotingehalt pro Hektar und der Nikotinprozentsatz pro Pflanze nehmen bis zur Blütezeit zu, worauf eine schnelle Abnahme eintritt. Die Samenbildung hat das unmittelbare Sinken des Prozentsatzes an Nikotin in der einzelnen Pflanze zur Folge. Wird die Samenbildung verhindert, so nimmt der Nikotingehalt eher zu als ab. Um eine Zunahme des Nikotinertrags pro Hektar, sowie auch des Prozentanteils in der einzelnen Pflanze zu erzielen, müssen die Tabakkulturen mit Phosphat und Kalidüngern als Beimischung zu den stickstoffhaltigen Düngemitteln gedüngt werden.

Die Wichtigkeit dieser Tatsachen für den Tabakpflanzer liegt darin, daß beim Tabakbau zum Zwecke der Nikotingewinnung der Wachstumsprozeß der Pflanze so bald als möglich unterbrochen werden muß, wenn die Pflanze den höchsten Nikotingehalt erreicht hat. Wenn nicht die Pflanze so schnell als möglich nach der Ernte getötet wird, tritt eine Abnahme im Nikotingehalt ein. [Pfl. 477] Gericke.

Untersuchungen über das Verhältnis zwischen der Azotobakterprobe und dem Reaktionszustand des Bodens. Von Erik J. Petersen[2]). Die von H. R. Christensen erfundene Azotobakterprobe hat, wie bekannt, eine große Rolle gespielt bei der Untersuchung dänischer Böden; denn das Ausbleiben einer Azotobakterentwicklung zeigte kalkbedürftige Böden an. Durch umfassende und sehr instruktive Untersuchungen hat der Verf. nun die verschiedenen Faktoren, die den Ausfall der Probe beeinflussen, näher untersucht und ist zu dem Resultat gekommen, daß nicht nur die p_H und die Pufferwirkung eines Bodens, sondern auch ein Nitratgehalt seine ganze mikrobio-

[1]) South African Journal of Science, Bd. XXI, S. 189. Kapstadt 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1925, Bd. I, Nr. 3, S. 893.

[2]) Tijdsskrift for Planteawl. Bd. 31, S. 246—336, 1925: nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 373.

logische Beschaffenheit und die Qualität des benutzten Impfmaterials den Ausfall der Probe beeinflussen. Besonderes Gewicht legt der Verf. darauf, daß es nicht möglich ist, mittels gewöhnlicher Impfung Verschiedenheiten in dem mikrobiologischen Zustand verschiedener Bodenproben auszugleichen. Der Verf. schlägt deshalb vor, die Azotobakterprobe zu verlassen und künftig eine Titrationskurve des Bodens aufzunehmen, um mittels dieser Kurve das Kalkbedürfnis des Bodens zu bestimmen. [Gä. 542] Gericke.

Beitrag zur Frage der Einwirkung elektrischer Ströme auf Mikroorganismen. Von Max Kleiber[1]). Es wird nach einem kurzen Überblick über frühere Versuche, Mikroben durch elektrischen Strom zu töten, die Frage diskutiert, wie man von elektrischen Wirkungen bei größeren Organismen (Forelleneier, Protisten) auf solche bei Mikroorganismen schließen könnte, und dargetan, daß durch den Einfluß der schlecht leitenden Membranen, der um so stärker hervortritt, je kleiner die Organismen sind, die Mikroorganismen vermutlich gegenüber elektrischen Einflüssen resistenter sind als größere Organismen, wie z. B. Forelleneier oder Protisten.

Aus Versuchen mit Hefe in Most und Bierwürze geht hervor, daß durch elektrolytische Heizung mit Gleichstrom und Wechselstrom bei 16 Volt · cm^{-1} Spannungsgefälle die thermische Abtötungsgrenze für Hefe gegenüber der Heizung des Mediums von außen nicht verschoben wird.

Durch Versuche mit Gärung unter Strom wird gezeigt, daß Wechselstrom mit 3 bis 4 Volt·cm^{-1} Spannungsgefälle und 7 bis 8 Milliampere pro Quadratzentimeter Stromdichte die Gärung nicht hemmt, daß dagegen Gleichstrom von demselben Ausmaß die Gärung beträchtlich hintanhält; es wird gezeigt, daß es sich bei diesem Effekt nicht um eine spezifisch elektrische Wirkung auf die Hefezellen handeln muß, daß nämlich eine Veränderung des Gärmediums (Bierwürze) stattfindet, wodurch dieses nicht nur die Gärfähigkeit verliert, sondern Hefezellen abzutöten vermag.

Aus diesen Befunden wird gefolgert, daß im Elektrosilo nicht mit einer Abtötung der Mikroflora gerechnet werden kann, welche Folgerung bestätigt wird durch bakteriologische und indirekt durch chemische Untersuchung von Elektrosilos. [Gä. 540] Gericke.

Störungen an Drehstrom-Motoren. Von Obering. E. Rummel[2]). Mit Recht gilt der asynchrome Drehstrommotor als zuverlässige, ohne Bedenken überlastbare Maschine, so daß eine Verwendung, besonders in landwirtschaftlichen Betrieben, geeignet erscheint. Aber auch sie bringt Störungen, wenn die elektrische Anlage bzw. die Maschine selbst nicht sorgfältig ausgeführt wurde oder die Wartung gar zu sehr zu wünschen übrig läßt.

Der Verf. führt nun die Störungen an, die beim Betrieb mit Drehstrommotoren auftreten können. Zugleich werden die Ursachen dieser Störungen des Näheren erläutert und die Verhaltungsmaßnahmen angeführt, die zur Vermeidung oder aber zur Behebung solcher Schäden führen.

[M. 302] Giesecke.

Neue Hilfsmittel für die Werkstatt des Händlers. Von E. H. Eckmann[3]). Der Verf. weist mit allem Nachdruck darauf hin, daß es unbedingt erforderlich ist, daß die Kraftpflüge schnell und gut repariert werden können, ohne dieselben erst an die Fabriken senden zu müssen. Im Anschluß hieran beschreibt der Verf. — veranschaulicht durch Abbildungen — zwei Einrich-

[1]) Biochemische Zeitschrift. Bd. 160. 1925. Heft 4/6. S. 312—324.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel. 1927, Nr. 3, S. 17.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1926, Nr. 65, S. 15.

tungen, die als sehr sinnreiche und praktische Hilfsmittel für die Werkstatt bezeichnet werden können.

Es ist dies der Feldmann-Montierblock zur Reparatur von Motoren, er bietet die Möglichkeit, jeden Fahrzeug-, Pflug- und ortsfesten Motor in jeder für die Reparatur erforderlichen Lage festzustellen.

Für die Reparatur von Kraftfahrzeugen und Kraftpflügen wie zur Instandsetzung von Dreschkästen usw. eignet sich die Feldmann-Montageunterlage. [M. 298] Giesecke.

Systematische Bewässerungskultur. Von J. Grzimek[1]). Der Verf. tritt für einen systematischen Ausbau unserer Talsperren und Staubecken ein, zwecks Nutzbarmachung zu Bewässerungsanlagen. Solche große Bewässerungsanlagen für ganze Flußgebiete können nur unter der Leitung des Staates in Angriff genommen werden. [M. 285] Giesecke.

Eine einfache und billige Beizanlage. Von Ernst Kaplan[2]). Der Verf. beschreibt an Hand von Abbildungen eine Beizanlage, deren einfache Herstellung, Billigkeit und die Möglichkeit der Innehaltung der genauen Zeitdauer der Beizlösung auf die Frucht als Vorteile zu erwähnen sind. [M. 288] Giesecke.

Literatur.

Laterit, Material und Versuch erdgeschichtlicher Auswertung. Von Prof. Dr. Hermann Harrassowitz-Gießen. Mit 43 Textfiguren und einer Tafel. 315 Seiten. Preis 24 RM. Verlag von Gebrüder Bornträger, Berlin 1926. (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, herausgegeben von Prof. Dr. W. Soergel, Breslau. Band IV, Heft 14.)

Das Buch enthält in seinen Hauptteilen: Das Kaolinitproblem, die Bleicherde- oder Podsolverwitterung, die Lateritverwitterung, der Lateritische Charakter der mitteleuropäischen Kaolinite und seine nachträgliche Umwandlung, das geologische Vorkommen freier Tonerde, fossile Laterite, der Zusammenhang von Laterit und Kohle, Klimafragen im Karbon und Tertiär. Den Hauptteil des Buches bildet die Beschreibung rezenter und fossiler Laterite, und zwar wird hier zum ersten Male eine vollständige chemische Untersuchung von Lateritprofilen gegeben. Den Ausgangspunkt der Abhandlung bildet die Entstehung der flächenhaften Kaolinitlager und ihr Zusammenhang mit Kohle und daher eine spezielle erdgeschichtliche Auswertung für die Karbon- und Tertiärzeit. Ein außerordentlich umfangreiches Analysenmaterial über alle für die Fragen der Entstehung und Bildung des Laterits und die damit zusammenhängenden Gesteinsbildungen in Betracht kommenden Möglichkeiten und Tatsachen ist hier gesammelt und mit Erfolg bearbeitet worden, so daß das Werk nicht nur für den Geologen von besonderem Wert ist, sondern auch dem Bodenkundler viel Interessantes und Wissenswertes bietet. Interessant ist eine neue Methode zur Kennzeichnung speziell der Verwitterungserscheinungen, die darauf beruht, daß statt des Vergleichs der absoluten Werte das Verhältnis von SiO_2 zu Al_2O_3 einerseits und CaO, $Na_2O + K_2O$ zu Al_2O_3 andererseits verglichen wird, weil sich dabei die entstandenen Verschiebungen sofort herausstellen. Die zahlreichen anschaulichen Profildarstellungen und die vielen Literaturhinweise bei den einzelnen Fragen tragen wesentlich dazu bei, den Wert und die Bedeutung des Werkes zu vermehren. [Lit. 399] Gericke.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1925, Nr. 23, S. 273.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1925, Nr. 13, S. 152.

Mikroskopie der landwirtschaftlichen Unkrautsamen. Von Dr. phil. Justin Greger, Privatdozent an der Deutschen technischen Hochschule Prag. 117 Seiten mit 106 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey, Berlin 1927.

Angaben über die Mikroskopie der Unkrautsamen findet man zwar schon in Königs „Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe" (P. Parey) und auch in anderen Werken und Veröffentlichungen zerstreut. Aber es fehlte eine umfassende Bearbeitung des Stoffes, wie sie der Verf. in dem vorliegenden Buche geliefert hat. Er hat sich seit Jahren mit den mikroskopischen Untersuchungen der Unkrautsamen beschäftigt und beweist in seinem Buche, daß er dies Gebiet vorzüglich beherrscht und in der Lage ist, den Stoff so darzustellen, daß auch der Anfänger das Buch als Ratgeber benutzen kann. Die Abbildungen sind meist vorzüglich. Es ist mehr Wert auf Deutlichkeit und Eindeutigkeit gelegt als auf absolute Wiedergabe jeder Einzelheit. Für wünschenswert würde ich es halten, wenn für spätere Auflagen die Unkrautsamen selbst mit abgebildet werden könnten. Die Untersuchung wird dann oft sehr erleichtert. Prof. Dr. Barnstein schlägt vor, auch charakteristische Stärkeformen (z. B. von Windenknöterich und Kornrade) zu bringen. Alles in allem kann ich das Buch nur bestens empfehlen. Es ist als außerordentlich wertvolles Hilfsmittel für jeden Futtermittel- oder Sämerei-Mikroskopiker zu betrachten. [Lit. 400] Red.

Die Gärungschemie in sechzehn Vorlesungen. Zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten sowie zum Selbststudium. Von Professor Dr. Adolf Mayer. 258 Seiten mit in den Text gedruckten Abbildungen. 7., völlig umgearbeitete Auflage. Preis geb. 12.50 ℳ. Heidelberg 1927. Carl Winters Universitätsbuchhandlung.

In rascher Folge erscheinen von den verschiedenen Bänden von Mayers Agrikulturchemie neue Auflagen. Die Gärungschemie liegt nunmehr in siebenter Auflage vor, wieder von dem ursprünglichen Verfasser, dem Nestor der deutschen Agrikulturchemie, allein herausgegeben. Dies ist jedoch keinesfalls ein Nachteil. Er schreibt selbst im Vorwort: „Der große Zauber des Gegenstandes — die Gärungsorganismen sind ja zugleich die niedrigsten Organismen und in diesen liegt der bequemste Weg zum Verständnis aller physiologischen Geheimnisse — hat dazu geholfen, die freilich nicht geringen Schwierigkeiten zu überwinden, ein so mächtig sich dehnendes Gebiet zu übersehen und daher auch vielleicht übersichtlich zu gestalten, und, wenn auch viele Lücken geblieben sein mögen, wieder etwas zu geben, das den Anfängern auf diesem Gebiete von Nutzen sein mag."

Nun, wir können mit der neuen Auflage wohl zufrieden sein. Mit der Gründlichkeit und Ausführlichkeit, die ein Vorzug des vorsichtig wägenden Alters ist, behandelt der Verf. die Gärungschemie, wobei er das Gebiet sehr wohl gegen die Gärungsbotanik abgrenzt. Es ist auch kein Lehrbuch der Bakteriologie, sondern behandelt eben nur die chemischen Erscheinungen der Gärung, diese aber gründlich und unter Einbeziehung der als feststehend anerkannten neuen und neuesten Tatsachen.

Das Buch ist von besonders hohem didaktischen Wert. Man erkennt eben den erfahrenen Universitätslehrer, der am Schluß einer jeden Vorlesung in Leitsätzen kurz zusammenfaßt, was de Vorlesung Neues gebracht hat. Jedes Wort der Empfehlung ist bei diesem Buche überflüssig. Die Ausstattung ist vorzüglich. [Lit. 401] Red.

Deutsche Waldwirtschaft. Ein Rückblick und Ausblick von Dr. phil. Erhard Hausendorff, preußischer Oberförster. Mit physiologischen Untersuchungen von Dr. agr. Georg Görz und Dr. phil. Wilh. Benade von der preuß. Geologischen Landesanstalt. 90 Seiten mit 9 Abbildungen und 1 farbigen Tafel. Preis 4.80 ℳ. Verlag von Julius Springer, Berlin 1927.

Unter „Deutscher Waldwirtschaft" versteht der Verf. dieser Schrift eine eigentümlich deutsche, naturwissenschaftliche Auffassung vom Wesen des Waldes mit dem Bestreben, dem deutschen Volk einen möglichst ertragsreichen Wald zu erziehen und dauernd zu erhalten. Gerade die Schaffung eines Dauerwaldes muß das Bestreben der deutschen Waldwirtschaft sein, aber die Erreichung dieses Zieles ist nur möglich, wenn der Forstmann den pflanzenphysiologischen Grundlagen des Waldbaues folgt und zu einer den Wuchsgesetzen des Waldes folgenden Wirtschaftsführung übergeht. Die ersten Grundlagen dazu faßt der Herausgeber in der vorliegenden Schrift zusammen, in welcher in einem allgemeinen Teil das wichtigste über den Dauerwaldgedanken, das Waldbodeninventar, über die freie waldbauliche Betriebsführung, die Umstellung des forstlichen Versuchswesens und über die Hilfswissenschaften, Pflanzenphysiologie und Bodenkunde erörtert sind. Der zweite Teil umfaßt die Einzeluntersuchungen und die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen im Boden und im Baum. Man hofft durch diese Bestimmungen ein Urteil über den Nährstoffgehalt des Bodens und der Aufnahme durch den Baum, also über die Wachstumsintensität des Baumes zu gewinnen, was nach den vorliegenden Angaben bis zu einem gewissen Grad möglich ist, jedenfalls zu besseren Ergebnissen führt, als die Untersuchung des Bodens, den man auch nach N e u b a u e r geprüft hat. Jedoch sind die Untersuchungen noch nicht in genügender Anzahl durchgeführt worden, um schon en' gültige Schlüsse zu rechtfertigen. Auf alle Fälle gibt die Schrift sehr wertvolle Anregungen, die zweifellos verfolgt werden müssen, wenn wir im deutschen Waldbau weiter fortschreiten wollen. Dies Buch sei daher allen Forstbeamten angelegentlichst empfohlen. [Lit. 402] Red.

Voigts Motorenbücher. 4. Band: Traktoren und Raupenschlepper. 136 Seiten mit über 70 Textabbildungen und 8 Tafeln. Preis 2.25 *M*. 5. Band: Elektrokarren. 88 Seiten mit 35 Textabbildungen und 16 Doppeltafeln. Preis 2.50 *M*. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig 1926/27.

Diese von Ing. R. T h e b i s herausgegebenen Motorenbücher sind ausführliche, leichtverständliche Beschreibungen und Betriebsanleitungen der neuzeitlichen Zug-, Arbeits- und Beförderungsmaschinen, aus denen der Besitzer oder Führer das nötige Verständnis für den Betrieb und die Kenntnisse erwerben kann, welche zur Beseitigung der häufigsten Störungen erforderlich sind. Die Beschreibung ist sachgemäß erfolgt; sie ist so klar, daß jeder Laie sich leicht zurecht findet. Damit werden die Bücher zu Hand- und Nachschlagebüchern, welche jeder Führer besitzen sollte. Die Landwirtschaft bedient sich in immer zunehmendem Maße der verschiedensten Motore ; praktische Anweisungen für deren Betrieb sind daher stets hoch willkommen.

[Lit. 102] Red.

Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. Handbuch für Pflanzenbauer und Studierende. Von Prof. Dr. Jakob E r i k s s o n , Stockholm. I. Teil. 300 Seiten mit 151 Abbildungen und 3 farbigen Tafeln. Preis geh. 8.— *M*, in Ganzleinen 10.— *M*. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart 1927.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage des Werkes 1912 sind so viele, sehr bedeutsame Untersuchungen über die Pilzkrankheiten der verschiedenen Kulturpflanzen erschienen, daß bei der jetzt erfolgten Neuauflage des vorzüglichen Werkes eine gründliche Umarbeitung erforderlich wurde. Zahlreiche neue Krankheitsformen sind entdeckt worden, und die früher gekannten Formen hat man besser kennen gelernt. Der auch in Deutschland hochgeschätzte Verf. beschreibt in vorliegendem Werk nicht weniger als 250 verschiedene Arten von Pilzkrankheiten sowie die gegen sie anzuwendenden Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel. Dabei wird, um ein Selbststudium zu erleichtern, den

Beschreibungen der wichtigsten Pilzgruppen ein Hinweis auf leicht zugängliche Originalliteratur beigegeben, so daß wir in dem vorliegenden Buch das vollkommenste Werk seiner Art besitzen. Die zahlreichen, sehr guten Abbildungen erleichtern das Erkennen der Krankheiten wesentlich, so daß das Buch zu einem recht wertvollen Mittel im Kampf gegen die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse wird. [Lit. 403] Red.

Lehrbuch der Agrikulturchemie. Herausgegeben von Prof. Dr. E. Haselhoff und Prof. Dr. E. Blanck. I. Teil: Pflanzenernährungslehre von Prof. Dr. E. Blanck. 206 Seiten. Preis 12.— *M.* Verlag von Gebrüder Borntråger, Berlin 1927.

Der bekannte Verlag beabsichtigt ein umfassendes Lehrbuch der Agrikulturchemie herauszugeben, in welc em der heutige Stand unserer Erkenntnis auf diesem Gebiete dargelegt wird. Es soll auf die Beschreibung von Versuchen und Untersuchungen verzichtet und durch Wiedergabe der wichtigsten Forschungen ein Gesamtbild von der agrikulturchemischen Wissenschaft gezeichnet werden.

Der erste Band dieses Lehrbuches liegt vor in der Pflanzenernährungslehre von Blanck. Entsprechend dem oben skizzierten Programm verliert der bewährte Verf. sich nicht in zweifelhafte Einzelheiten, um den Anfänger, für welchen das Buch zunächst bestimmt ist, nicht zu überlasten. Besonderes Gewicht hat er dabei auf die Darstellung der chemischen Vorgänge gelegt, um dadurch dem Studierenden einen klaren Einblick in die Verhältnisse der Pflanzenernährung zu bieten. Hierbei geht er sehr richtig vom Einfachen und Bekannten aus und entwickelt daran anknüpfend die chemischen Zusammenhänge, wie ihm dies besonders gut bei den Kohlehydraten gelungen ist. Dabei wird die geschichtliche Entwicklung der Pflanzenernährung nicht vergessen. In einer ausführlichen Einleitung, welche für das ganze Werk gedacht ist, wird Inhalt und Wesen der Agrikulturchemie eingehend erörtert; es ist dies sehr wichtig, damit der Anfänger sich sofort über die Stellung dieser Wissenschaft klar wird und erkennt, daß es sich nicht nur um Chemie im engeren Sinne handelt, sondern um eine angewandte, physische Wissenschaft, die völlig selbständig mit allen in Frage kommenden Mutterwissenschaften ihrem Zweck dient, die Landwirtschaft zu fördern.

Im I. Teil des Buches wird die chemische Zusammensetzung der Pflanzensubstanz, organischer wie anorganischer, besprochen, während der II. Teil die Bildung und Umbildung der organischen Substanz in der Pflanze behandelt. Die Ausstattung ist vorzüglich. Dem wertvollen Buch ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. [Lit. 405] Red.

Entwicklung, Stand und Zukunftsaufgaben des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens in Preußen. Von Geh. Reg.-Rat Dr. G. Oldenburg, Berlin [1]). Die auf amtliche Unterlagen gestützte, die persönliche Auffassung des Verf. wiedergebende Denkschrift behandelt entsprechend einer Aufforderung des „Ausschusses zur Untersuchung der deutschen Wirtschaft“ den Stand und die Förderung des landwirtschaftlichen Ausbildungswesens.

Im einzelnen werden folgende Abschnitte behandelt: Die Bedeutung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens als Mittel zur Verallgemeinerung sachgemäßer Betriebsweise. Die Volks chulen im Dienste der landwirtschaftlichen Aukflärung und Beratung. Die ländlichen Fortbildungsschulen als Mittel zur erziehlichen Beeinflussung und beruflicher Fortbildung der breiten Masse der schulentlassenen Landjugend. Die landwirtschaftlichen (Winter-)Schulen. Die Ackerbauschulen. Die Landwirtschaftsschulen. Die höheren Lehranstalten

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927. S. 1—100.

(Seminare) für praktische Landwirte. Die landwirtschaftlichen Hochschulen und Universitätsinstitute. Unterrichtseinrichtungen für Sondergebiete (Lehranstalten für Garten-, Obst- und Weinbau). Die Wiesenbauschulen (Fachschulen für Kulturbau). Lehranstalten für Molkereiwesen. Lehrgänge für Wirtschaftspersonal und Vorarbeiter. Die bäuerliche Wirtschaftsberatung. Das landwirtschaftliche Versuchs- und Forschungswesen. Hauswirtschaftliche Unterrichtseinrichtungen auf dem Lande: Mädchenfortbildungsschulen, Wanderhaushaltungsschulen, Mädchenklassen an landwirtschaftlichen Schulen, landwirtschaftliche Haushaltungsschulen, wirtschaftliche Frauenschulen auf dem Lande. Die Gewinnung von Fachlehrern und Fachlehrerinnen. Schulverwaltung und Schulpflege. Die praktische Ausbildung des Landwirts. Freie Veranstaltungen zur landwirtschaftlichen Aufklärung und Belehrung. Die staatlichen Aufwendungen für das landwirtschaftliche sowie für das gewerbliche und technische Bildungswesen in Preußen nach dem Haushaltsvoranschlag für 1927. Höhe und Aufbringung der zu einer ausreichenden Förderung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens in allen seinen Zweigen erforderlichen Staatsmittel. [Lit. 407] G. Metze.

Julius von Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Vierte Auflage; unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter herausgegeben von Paul Krais, Dresden und Wilhelm v. Brehmer, Berlin-Dahlem. I. Band: Alkaloide bis Hefen. 1122 Seiten mit 307 Abbildungen. Preis geh. 46.— ℳ; geb. 49.— ℳ. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1927.

Die drei ersten Auflagen dieses Werkes bestanden aus einer Reihe von mehr oder weniger lose aneinandergereihten Monographien der technisch verwendbaren Rohstoffe aus dem Pflanzenreiche, wobei die Gliederung des Stoffes nicht nach den Verwendungsarten, sondern nach dem Herkommen aus bestimmten Pflanzenteilen erfolgte. Diese Art der Gliederung wurde bei der neuen Auflage verlassen und die Einteilung nach Rohstoffgruppen gewählt, die in alphabetischer Reihenfolge angeordnet werden. Der erste, jetzt vorliegende Band umfaßt die Gruppen der Alkaloide, Ätherischen Öle und Kampfer, Bitterstoffe, Eiweißstoffe, Enzyme, Farbstoffe, Fasern und Baste, Fette und Öle, Gerbstoffe, Gallen, Gummiarten, Harze und Balme und der Hefen. Das Werk soll weder eine Pharmakognosie noch ein Handbuch der Nahrungs- und Genußmittel sein, sondern ein Nachschlagewerk, welches eine möglichst umfassende Übersicht über die Rohstoffe des Pflanzenreiches gibt. Diesen Zweck erfüllt es voll und ganz, zumal für eingehendere Studien zu jedem Abschnitt ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis gegeben wird. Obwohl der „Wiesner" in der ganzen Welt weit verbreitet ist, wird die neue, sehr gut durchgearbeitete Auflage sich sicherlich viele neue Freunde erwerben.

[Lit. 406] Red.

Verhandlungen der zweiten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Teil B, Groningen (Holland) 1927. 274 Seiten mit 4 Photographien und 1 Skizze.

Das umfangreiche Werk bringt die Ergebnisse der Sitzungen der II. Kommission der Int. Bodkdl. Gesellschaft 1927 in Groningen. Es wurden die Bestimmungsarten der Bodenazidität und des Kalkbedürfnisses besprochen, woran sich u. a. Odén, Hissink, Kappen, Christensen, Lemmermann beteiligten. In weiteren Beilagen wird von Hissink über die Marschbildung an der Niederländischen Küste, die physikalischen und chemischen Veränderungen der Kwelderböden nach der Eindeichung, den Verlauf der Verwitterungsprozesse in den niederländischen Meerestonablagerungen u. a. berichtet. Den Schluß bildet eine Beschreibung der vorgeschlagenen Methoden zur Bestimmung der Azidität, der austauschbaren Basen und des Sättigungszustandes des Bodens. [Lit. 408] Gericke.

Das Studium der Landwirtschaft und verwandter Betriebe auf den Universitäten und Hochschulen Deutschlands. Die Prüfungen für Landwirte, Tierzüchter, Saatzuchtbeamte usw. in den Ländern des Reiches und die Doktorwürde. Von Otto Schröder. 160 Seiten. Preis 5.50 ℳ. Buchhandlung des Waisenhauses, Halle 1927.

Das Buch macht sich zur Aufgabe, bei der Vielgestaltigkeit der schulwissenschaftlichen Vorbildung, mit der gerade dem Studium der Landwirtschaft zugestrebt wird, eine ausführliche Übersicht über die Vorbildungsmöglichkeiten und die damit erreichbaren Ziele zu geben. Zunächst wird besprochen, wer zum Studium der Landwirtschaft zugelassen werden darf, welche Vorbildung und welche Prüfungen erforderlich sind und welche Kosten das Studium verursacht (S. 1—14). Sodann folgt eine Besprechung verschiedener Universitäten und Hochschulen, an denen das Studium der Landwirtschaft möglich ist, welche Einrichtungen an den einzelnen Lehranstalten vorhanden sind und welche Studienbeihilfen evtl. zu erlangen sind (S. 20—62). Anschließend werden einige Studienpläne entwickelt und die Prüfungsbestimmungen, einschließlich der Doktorwürde, in den einzelnen Ländern des Deutschen Reiches für studierende Landwirte eingehend behandelt (S. 66—160).

Das für jeden leicht verständlich geschriebene Buch enthält alles Wissenswerte in anschaulicher Form dargestellt und ist nicht nur für diejenigen, die sich der Landwirtschaftswissenschaft widmen wollen, sondern auch für die Eltern, die ihre Söhne zum Studium schicken wollen, eine wertvolle Hilfe zur Orientierung über alle zum Studium notwendigen Vorbedingungen, über den Studiengang selbst und die Ziele, die damit erreicht werden können. Das Buch kann deshalb nur jedem empfohlen werden, der sich dem Studium der Landwirtschaft widmen will. [Lit. 409] Gericke.

Die wissenschaftlichen Grundlagen der Bodensäurefrage und ihre Nutzanwendung in der praktischen Landwirtschaft. Von Dr. Max Tressel, Physico-Chemiker an der Geolog. Landesanstalt Berlin. 88 Seiten mit 17 Abbildungen und 1 Farbentafel. Preis steif broschiert 6.50 ℳ. Verlag von P. Parey, 1927.

Nach einer einleitenden Erörterung über die theoretischen Grundlagen des Begriffes und der Schreibweise des Reaktionsgrades, über die Bedeutung des (H) für die Bestimmung des Kalkbedarfs der Böden und die experimentelle Bestimmung der Bodenreaktion wird die Frage nach der Entstehung der sauren Böden besprochen. In den weiteren Kapiteln wird näher auf folgende Fragen eingegangen: wie ist die Entstehung des sauren Bodens zu denken?, welches Prinzip wirkt im sauren Boden schädlich auf die Pflanze?, wie ist der Einfluß der Bodenreaktion von der Pflanze aus gesehen zu erklären?, welche Folgerungen ergeben sich für die landwirtschaftliche Praxis? Das Buch bringt eine geschickte Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten und derzeitigen Erkenntnisse über die Bodenreaktion und ihre theoretische und praktische Bedeutung. Es soll den Praktiker in die Lage versetzen, „mit kritischem Blick aus der auf ihn einstürmenden Wissenschaft das auszuwählen, was für ihn und seinen Betrieb anwendbar und von Nutzen ist." Diesem mehr theoretischen Teil soll ein praktischer Teil folgen, der die Methoden, soweit sie heute noch von Bedeutung sind, behandeln wird.

[Lit. 410] Gericke.



Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

56. Jahrgang 12. Heft. Dezember 1927

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Sechsundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Methoden der Bodenfeuchtigkeitsuntersuchungen.

Von **N. A. Kachinsky**[1]).

Der Boden ist ein durch zahlreiche Naturvorgänge entstandener Körper und besteht aus mehr oder minder deutlich gekennzeichneten Teilen oder genetischen Horizonten (b—h), die sowohl in physikalischer, als auch in chemischer Hinsicht sehr verschieden sind. Die Feuchtigkeitsverteilung im Boden hängt neben anderen Faktoren auch von den physikalischen, chemischen und anderen Eigenschaften des Bodens ab, soweit diese Eigenschaften in den einzelnen Bodenhorizonten verschieden sind. Die Feuchtigkeit wird daher in den einzelnen Horizonten und Subhorizonten mehr oder weniger verschieden sein. Es muß daher sehr vorteilhaft sein, die Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden nach ihrer Verteilung in den einzelnen genetischen Horizonten kennen zu lernen. Es darf angenommen werden, daß innerhalb der genetischen Horizonte die Feuchtigkeitsverteilung ziemlich gleichmäßig ist und nur geringe Schwankungen vorkommen, während beim Übergang von einem Horizont in den anderen der Wechsel sehr stark hervortreten wird. Dies beweisen auch die Beobachtungen des Verfs. Die Schwankungen in der Bodenfeuchtigkeit zwischen den einzelnen Horizonten sind größer als innerhalb derselben.

Besonders deutlich wird dies, wenn die Bodenfeuchtigkeit für jeden Zentimeter der Bodentiefe bestimmt wird. Man konnte feststellen, daß die Schwankungen im obersten Horizont eines sandiglehmigen Waldbodens etwa 23 mal geringer sind als beim Übergang von diesem obersten Horizont in den nächst tieferen (B_1). Ebenso waren die Schwankungen innerhalb B_1 20 mal geringer als beim Übergang von B_1 in B_2. Für die beiden letzten Subhorizonte (B_2 und B_3) beträgt dieses Verhältnis 9.

[1]) Methods of Investigations of Soil Moisture, 2. Ausgabe, Moskau 1924; nach Int. Agrikultur-Wissenschaftl. Rundschau, Bd. I, Nr. 4, 1925, S. 1161—1163.

Dieselben Schwankungen kann man auch bezüglich der Feuchtigkeitsäquivalente der einzelnen genetischen Horizonte feststellen.

Es ist daher klar, daß man die Bodenfeuchtigkeit nach den genetischen Horizonten wird untersuchen müssen.

Sowohl die maximalen mikroskopischen Eigenschaften als auch die Feuchtigkeitsäquivalente schwanken von einem Horizonte zum anderen sehr bedeutend. Da diese beiden Eigenschaften zur Bewertung der absoluten Bodenfeuchtigkeitsdaten für das Pflanzenwachstum dienen, müssen wir sie für jeden einzelnen Subhorizont getrennt bestimmen. Diese Bewertung kann dann ein ganz anderes Bild der Feuchtigkeitsverteilung geben als jene, die nach den absoluten Daten allein ausgeführt wurde.

Daher darf man annehmen, daß die Bodenfeuchtigkeitsdaten, die nach den bisherigen Methoden ohne Rücksicht auf die Eigenschaften der einzelnen Horizonte gesammelt und geordnet worden sind, besonders bei Böden, die deutlich in genetische Horizonte zerfallen, ziemlich anders aussehen werden, wenn man sie nach der hier vorgeschlagenen Methode richtigstellen wird.

Die Untersuchung des Ausbreitungsvermögens des Wurzelsystems von Roggen, Gerste und Gräsern in der verschiedenen genetischen Horizonten und Subhorizonten eines sandigen Lehmbodens im Waldland zeigte, daß, obwohl die Wurzeln bis zu einer Tiefe von 1 *m* zu dringen vermögen, sich doch die Hauptmasse derselben auf die Ackerkrume beschränkt.

Beim Vergleich dieser Tatsache mit Bodenfeuchtigkeitsbeobachtungen auf freien Feldern, die mit den obigen Pflanzen bestanden sind, wird man feststellen können, daß die Bodenfeuchtigkeit von den Pflanzenwurzeln bis zu einer Tiefe ausgenützt wird, zu der noch die Feuchtigkeit durch Kapillarität zu dringen vermag. Zuerst wird aber die Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten verbraucht. Wenn der Boden hiernach wieder befeuchtet wird, so kann in einer gewissen Tiefe eine trockene Schicht verbleiben, deren Tiefe und Größe von der vorausgegangenen Austrocknung und der Größe des darauf folgenden atmosphärischen Niederschlages abhängt.

[Bo. 888] Gericke.



Über die Durchlässigkeit lehmiger Böden.

Von **J. Wityn**[1]).

Die erhaltenen Resultate der umfangreichen Untersuchungen können kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden.

1. Große Schwankungen der Durchlässigkeit (Filtratmengen pro Tag) konnten beobachtet werden. In Sandböden kann die Durchlässigkeit in den Versuchbedingungen von 2 *l* auf 0.1 *ccm* pro Tag fallen, in Lehm- und Kleyböden schwankt dieselbe von 0—200 *ccm* pro Tag. Durch die mechanische Zusammensetzung des Bodens kann die Durchlässigkeit nur wenig charakterisiert werden.

2. Die Amplitude der Schwankungen der Durchlässigkeit ist in den Lehmböden desto größer, je mehr dieselben an feinsten Bestandteilen von solcher Korngröße enthalten, die nach Erhöhung des Dispersitätsgrades in 3 Wochen sich nicht absetzen. Die Amplitude der Schwankungen der Durchlässigkeit derjenigen Böden, welche wenig an Körnchen dieser Größenordnung enthalten, wie z. B. der Horizont A der Podsolböden, ist verhältnismäßig klein, aber auch die Durchlässigneit sogar bei Einwirkung der Elektrolyte ist gering.

3. Die Durchlässigkeit wird durch destilliertes Wasser mit der Zeit bedeutend vermindert, in sauren Böden hört die Filtration nach einigen Monaten vollständig auf, ebenso auch in dem neutralen Humushorizont; in Mergellehm wird sie aber nur vermindert und geht noch nach 1 bis $1^1/_2$ Jahren nach Anfang des Versuches vor sich. Die Erklärung ist in den Verbindungen zu suchen, die aus dem Boden durch Wasser ausgelöst werden; in sauren Böden steht hier an erster Stelle das Na-Ion, dagegen im Mergellehm das Ca-Ion. Ist der saure Boden vor dem Versuch neutralisiert und durch denselben $Ca(OH)_2$-Lösung filtriert worden, so geht die Filtration des destillierten Wassers viel besser vor sich und hört sogar nach einigen Monaten nicht auf.

4. Die Filtration des größere Mengen CO_2 enthaltenden Wassers geht viel besser vor sich als diejenige des destillierten Wassers. Dadurch wird besonders die Durchlässigkeit der Mergellehme mit hohem $CaCO_3$-Gehalt erhöht; in sauren Böden ist der Unterschied kleiner, jedoch deutlich ausgeprägt, wenn der CO_2-Gehalt 0.1 *g* im *l* erreicht.

[1]) Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 591—625.

5. Die Durchlässigkeit für 0.02 n $Ca(HCO_3)_2$-Lösung ist sehr verschieden und wird sehr stark von dem Gehalt des Bodens an absorbiertem Na-Ion beeinflußt. Die Durchlässigkeit der Mergellehme ist für diese Lösung sehr gut, wenn auf denselben noch kein Podsolboden entwickelt ist oder wenn dieselben tieferen Horizonten entnommen sind. Die Durchlässigkeit für diese Lösung ist auch gut in dem Horizont B des Podsolbodens, während die Durchlässigkeit des oberen Horizontes des sauren Bodens zeimlich gering ist, was wohl durch die starke Absorption des Ca-Ions zu erklären ist. Sehr große Unterschiede der Durchlässigkeit für diese Lösung sind auch in den Kleylehmen beobachtet worden. Die Durchlässigkeit des Kleylehmes aus Kasdanga, welcher bedeutend mehr an absorbiertem Na-Ion enthält, ist sehr gering, sogar geringer als für destilliertes Wasser. Wurde vor dem Versuch der Kalkmangel beseitigt und zugleich auch zum Teil das absorbierte Na-Ion entfernt, so war die Durchlässigkeit bedeutend größer.

Es muß noch vermerkt werden, daß die $Ca(HCO_3)_2$-Lösung auch freie CO_2 enthielt, wobei der Gehalt an CO_2 große Schwankungen aufwies, was auch die Durchlässigkeit beeinflussen konnte.

6. Die Durchlässigkeit für Gips war ziemlich gleich derjenigen für $Ca(HCO_3)_2$, außer demjenigen Mergellehm, auf welchem Podsolboden entwickelt war und dem Kleylehm (aus Kasdanga); das sind Böden, welche größere Mengen an absorbiertem Na-Ion enthalten. Die Durchlässigkeit war auch für Gips in diesen Böden gut, da bei den Umtauschreaktionen nicht viel $NaHCO_3$ entstehen konnte.

7. Besonders großen Einfluß auf die Erhöhung der Durchlässigkeit in stark saurem Kleylehm (aus Kasdanga) hatte solche Lösung ausgeübt, welche zusammen $CaSO_1$ und $Ca(HCO_3)_2$ und dabei bedeutend mehr an Gips als an Hydrokalziumkarbonat enthielt. Die Durchlässigkeit des sehr schlechten Kleylehmes wurde in diesem Falle sehr stark erhöht.

8. Die Durchlässigkeit der neutralen Böden wird durch $Ca(OH)_2$ sehr stark erhöht und bleibt nachher monatelang sehr groß. Die Durchlässigkeit der stark sauren Böden wird im Gegenteil schnell vermindert und die Filtration hört verhältnismäßig schnell vollständig auf. Ist die Durchlässigkeit des Bodens in vorhergehenden Versuchen stark erniedrigt, so gelingt es nicht immer durch Anwendung von $Ca(OH)_2$-Lösungen, dieselbe ziemlich bedeutend zu erhöhen.

9. Die Durchlässigkeit wird durch $NaHCO_3$-Lösung sogar von sehr schwachen Konzentrationen bedeutend vermindert. Enthalten die Böden kein $CaCO_3$, so werden die feinsten Bodenbestandteile stark ausgewaschen; die Durchlässigkeit wird dabei in einigen Fällen sogar vergrößert, nach einigen Tagen aber wieder vermindert und die Filtration hört vollständig auf. Horizont A des Podsolbodens, welcher sehr geringe Mengen der feinsten Bestandteile enthält, ist wenig empfindlich gegen $NaHCO_3$. Der negative Einfluß des $NaHCO_3$ ist am größten in Kleyböden, wobei am stärksten die Struktur desselben leidet wenn der Kleyboden vor dem Versuch eine solche gehabt hat. Schädlichen Einfluß üben schon Konzentrationen von 0.00003 n $NaHCO_3$ aus, d. h. weniger als 0.003 *g* im *l*.

Es ist zu erwarten, daß auch sehr verdünnte Ammoniaklösungen auf die Durchlässigkeit hemmend einwirken können, besonders diejenigen der Mergellehme und Kleyböden. Der Dispersitätsgrad der Mergellehme wird schon durch stark verdünnte Ammoniaklösungen, wie 0.0003 n merklich erhöht, die Auflösung des Kalziumkarbonates aber sogar noch durch 0.0001 n Ammoniaklösung vermindert. [Bo. 861] Gericke.

Über Bodenazidität im Walde.

Von Dr. **Eugen Frank**, Forstreferendar[1]).

Die Untersuchungen des Verfs. auf dem Gebiete der Waldböden befassen sich hauptsächlich mit den verschiedenen Aziditätsformen:

Um genauere Unterlagen geben zu können, beginnt der Verf. mit dem derzeitigen Stand der Aziditätsfrage und ihrer Methodik.

Die Azidität kann durch folgende Faktoren beeinflußt werden: Bodenart, Humusgehalt, Wasserbewegung im Boden, Durchlüftung, Rauchgase aus der Luft u. a. Die für die verschiedenen Titrationsformen ermittelten Werte werden in *ccm* $n/_1$ NaOH angegeben.

Auf die p_H-Werte des Bodens sind weiterhin Exposition, ferner Art des die Verwitterungskruste bildenden Gesteins von besonderem Einfluß. Nach größeren Tiefen zu nimmt die Säurehöhe im allgemeinen ab; in den oberen 20 *cm* wird sie durch die bereits genannten Umstände verschieden beeinflußt. Humusböden zeigen nach Lage-

[1]) Verlagsbuchhandlung Speyr-Kaerner, Freiburg 1927, Preis ℳ 6.—

und Untergrundverhältnissen divergierende Werte für die H-Ionenkonzentration, die Gesamtazidität und den titrierten wässerigen Auszug. Trockentorf, der verschiedenen Nadelholzbeständen unter gleichen Verhältnissen entnommen wurde, zeigt von Weymouthkiefer nach Tanne und Fichte hin zunehmend saure Eigenschaften (p_H).

Lehm- und Tonböden zeigen gute Pufferung, Sandböden stehen im Gegensatz dazu. Gleiche Azidität dürfte daher nach Ansicht des Verfs. in Sand- und Lehmböden physiologisch verschieden wirken. Granit als Untergrund hat anderen Gesteinen gegenüber besonders hohe Aziditätswerte, Gneis durchschnittlich niedere. Boden von Orthogneis liefert infolge stärker saurer Zusammensetzung höhere Aziditätswerte als der von Paragneis. — Buntsandstein- und Grundmoräneböden haben etwa mittlere p_H-Werte, während die Titrationswerte niedrig sind. Bei Kalkgestein verschiebt sich das System begreiflicherweise nach der alkalischen Seite zu.

Auch zunehmende Höhe über N. N., Exposition, lokale Senkungen beeinflussen den Säuregrad. Hochlagen des Schwarzwaldes haben höhere H-Ionenkonzentration und höhere Gesamttitrationsazidität. Bei der Exposition sind die gefundenen Differenzen nach Höhenlage, Gesteinsart sehr beträchtlich (s. Tab.).

Abgekürzte Tabellen XIII und LIV für Misehwald, Laubwald und Nadelwald. H-Ionenkonzentration der Mull- und Moderschicht.

Grundgestein	Mischwald (Laub- und Nadelwald)				Laubwald				Nadelwald			
	N	O	W	S	N	O	W	S	N	O	W	S
Gneis unter 700 *m*	5.65[1])	4.85	5.19	4.38	5.45	(5.40)	5.41	4.98	5.14	5.10	5.07	5.21
	5.32[2])	5.31	5.27	5.26	5.06	5.20	5.54	4.98	5.08	5.04	5.08	5.18
„ über 700 „	—	—	—	—	4.62	(4.4)	—	—	4.45	4.18	4.64	4.20
	—	—	—	—	—	—	—	—	4.69	4.59	4.60	4.36
Granit „ 700 „	(4.8)	—	—	—	—	—	—	—	3.64	3.60	3.60	—
	(4.8)	—	—	—	—	—	—	—	3.83	3.95	3.86	—
Grundmoräne	5.22	5.79	(4.6)	(5.55)	6.03	5.67	5.60	5.14	4.28	5.8	4.55	4.80
	5.20	5.04	(4.9)	(5.35)	6.15	5.64	5.60	5.24	4.88	4.9	4.65	5.40
Buntsandstein	—	—	—	(5.67)	5.39	(5.6)	6.03	6.02	4.77	5.28	(5.50)	6.14
	—	—	—	(5.40)	4.99	5.25	5.53	5.60	4.86	5.09	5.17	5.45
Kalkstein	6.0	5.5	(5.1)	(6.0)	6.25	6.28	6.07	6.24	5.29	5.73	(6.10)	5.91
	6.28	5.4	(5.6)	(5.9)	6.25	6.40	6.40	6.34	6.15	5.99	6.60	6.19

[1]) 5 *cm* Schicht, [2]) 15 *cm* Schicht, Durchschnittswerte.



Bei exponierten Orten (Kämmen, Rücken, Graten usw.) ist der Boden stark der Verdunstung ausgesetzt, die Bodenverhärtung, Verschlechterung der Humusumsetzung bewirkt und damit Anreicherung der Bodensäure hervorruft.

Exponierte Lagen und obere Hangpartien sind im allgemeinen saurer als untere Hanglagen und Talsohlen. Mit einigen Abweichungen fällt auch hier die Azidität von oben nach unten. Bei der Einwirkung des Bestandes auf die Säureverhältnisse im Boden konnte sich Verf. den anderen Forschern auch hinsichtlich der Titrationsaziditäten anschließen: „Nadelwald ist durchschnittlich am sauersten, Misch- und Laubwald weniger sauer.“ Im Speziellen findet sich, ohne Rücksicht auf Bodenarten, bei gleicher Höhe über N. N. im allgemeinen die Kiefer und Fichte auf sauerstem Boden, es folgen Tanne, Buche und Esche. Lichtung in Beständen wirkt mindernd auf die Azidität; wo aber die Möglichkeit des Wachstums von Heidekraut, Sphagnum, Heidelbeere usw. oder der Verhagerung wie auf Kahlflächen besteht, ist mit Erhöhung der Azidität zu rechnen. Ältere Bestände (besonders bei Nadelholz) liefern größere Mengen Humus als jüngere, zeigen daher stärker saure Eigenschaften.

Der Einfluß einer an Ausdehnung zunehmenden Vegetationsdecke, wobei manche Moose besonders genannt werden, ist bedeutend; zwischen Gras und moosbewachsenen Stellen auf demselben Gestein wurde eine Differenz von etwa $p_H = 1.5$ gefunden. Ränder eines Bestandes und Bestandesinneres sind hinsichtlich der Säureverhältnisse wechselnden Einflüssen unterworfen; Südränder sind am sauersten gefunden worden.

Die Feststellung der Veränderung der Azidität durch die Pflanze selbst ist von so mannigfachen Unständen abhängig, daß exakte Angaben auf dem Wege der Keimversuche ermittelt werden können; die Jahreszeit hat dabei auch nachweisbaren Einfluß. An Stellen, bei denen fließendes Wasser von Einwirkung ist, ferner in Gräben und auf bearbeiteten Flächen nimmt die Azidität ab. Im Gegensatz dazu kann durch stagnierendes Wasser der Wert der H-Ionenkonzentration stark gesteigert werden. — Die Bodenflora beeinflußt hinsichtlich der verschiedenen Aziditäten ihr Substrat spezifisch: Als Vertreter hoher p_H-Werte konnten auf Gneis: Vaccinium, Calluna, Aira, Melampyrum u. a. festgestellt werden; niedere p_H-Werte dagegen zeigen: Urtica, Geranium, Impatiens, Anemone u. a. — Ein weniger

einheitliches Bild zeigt die Gesamtsäure. Die Titration wässeriger Ausschüttelung lieferte hohe Werte (Vaccinium u. a. Tab. XX). — Orte über 700 *m* im Gneisgebiet mit Oxalis haben ein p_H bis 4, unter 700 *m* bis $p_H = 5$.] Die Pendelweiten der gleichen untersuchten Pflanzen im Buntsandstein sind nach der alkalischen Seite verschoben desgl. begreiflicherweise auch die bei Kalk. Schwankungen zeigen die Werte bei Grundmoräne. Verf. sagt aber hinsichtlich Bodenart, Pflanzenvorkommen und Azidität, „daß die Stufenfolge nach Aziditätsgraden innerhalb des geologischen Vorkommens selbst gewahrt bleibt.“ — Die Durchschnittsergebnisse der Säureuntersuchungen in den Rhizosphären der Holzarten hinsichtlich der p_H-Werte sind folgende: Tanne 4.99, Fichte 4.92, Buche 5.03, Eiche 5.01, Lärche 5.1, Kiefer 4.85, Bergahorn 5.8, Esche 5.8.

Untersuchungen von 60 Bodenproben aus dem Forstamt Emmendingen haben ergeben, daß gute und schlechte Wuchsleistungen sowohl an höhere als auch an niedere Säuregrade zwischen p_H 4.6 — 5.8 geknüpft sein können. Wo die Werte tiefer liegen ist ein Zusammenhang festzustellen.

Auf die Samenkeimung von Kie, Fi, Ta, Bu ist nach den sehr ausführlichen Tabellen hohe Azidität ebenso hinderlich wie hohe Alkalität. Die Veränderungen der Reaktion von in Wasser mit verschiedenem p_H eingelegten Samen war bedeutend; der Säuregrad fiel u. a. z. B. von $p_H = 3.8$ auf 7.8. Von Einfluß hierbei ist Größe und Art der Samen wie auch der Keimungsvorgang selbst. Die Samen wurden ferner in einen Ausgangsboden ($p_H = 6.0$; Ges. Azidität = 0.6 n NaOH) eingebracht, von dem Böden mit verschiedenem p_H-Gehalt (von p_H 2.0 — 9.1) hergestellt wurden. Auch hier hinderten hohe Azidität und hohe Alkalität die Keimung. Das Optimum des Gedeihens der Keimpflanzen lag im Versuch bei $p_H = 6.3$; direkte Übertragung der Befunde auf natürliche Verhältnisse kann jedoch nicht stattfinden. —

Da z. B. auf Gneis der p_H-Wert von 4.3—7.3 und eine Gesamttitrationsazidität bis ca. 60 *ccm* $n/_1$ NaOH als Optimum des Wachstums gefunden wurde (auf Grundmoräne andere), ist für natürliche Verjüngung und andere wirtschaftliche Maßnahmen allgemein die Kenntnis der Säureverhältnisse von besonderer Wichtigkeit. Als Mittel gegen zu hohe Säuregrade kommen in Betracht:

Maßnahmen der Bestandspflege und Hiebsführung, geeignete Holzartenwahl und Unterbau usw. Als weitere Bekämpfungsmittel kommen Bodenveränderung, Bewässerung und Kalkdüngung in Frage.

[Bo. 88 Schalle.

Kritische Experimentalstudien zur mikrobiologischen Bodenanalyse.

Von Privatdozent Dr. **Tr. Baumgärtel** und dipl. agr. **E. Hartung**, München[1]).

Im Untertitel wird die Arbeit benannt: Versuche am Bodenmodell über den Einfluß von Mineralsalzen auf das Wachstumsbild von Azotobakter chroococcum in der Beijerinckschen Elektivkultur.

Von den Ergebnissen werden folgende hervorgehoben: Azotobakter ist in sämtlichen Böden heimisch, die auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung sowie ihrer physikalischen Beschaffenheit nach, der erfolgreichen Produktion landwirtschaftlicher Kulturpflanzen dienstbar gemacht werden können. Aus dem Entwicklungsverlauf der Azotobakterkultur kann bis zu einem gewissen Grade auf die Eignung eines Bodens als Stütz- und Nährsubstrat landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gefolgert werden. Das biologische Verfahren zur Prüfung der Bodenreaktion und in enger Beziehung seines Kalkgehalts nach dem Verlauf der Azotobakterentwicklung sowie ferner das Verfahren zur Feststellung des Gehalts der Böden an assimilierbarer Phosphorsäure mittels Azotobakterprobe werden nicht nur durch die Entwicklung der verimpften Rohhaut, sondern nicht weniger durch die Ausbreitung der bodeneigenen Mikroben maßgeblich beeinflußt, da letztere je nach den obwaltenden Versuchsbedingungen, diese Entwicklung fördern, stören oder hemmen.

Ein und derselbe azotobakterhaltige Boden, dem geringfügige Mengen von Mineralsalzen zugefügt werden, kann auffallende Unterschiede im Azotobakterwachstum aufweisen. Durch Abänderung gewisser Kulturbedingungen gelingt es, die Entwicklungsmöglichkeit bald zugunsten des Azotobakters, bald zugunsten seiner Konkurrenten zu gestalten. Die Verzögerung der Oberfläche förderte Eintreten und Verlauf der Azotobakterentwicklung, die Verkleinerung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 675—687.

der Oberfläche verursachte selbst bei Proben mit sonst typischem Azotobakterwachstum, eine nicht unwesentliche Störung.

Alle Versuche, Azotobakter im Boden nachzuweisen, oder gar aus seiner Entwicklung auf diese oder jene Bodeneigenschaften zu schließen, können nur dann Anspruch auf wissenschaftlichen Wert erheben, wenn sie unter den von den Verff. festgestellten Gesichtspunkten die Lebensansprüche des Azotobakters einerseits und seine Entwicklungsmöglichkeiten andererseits berücksichtigen.

[Bo. 904] G. Metge.

Über die Absorption der Bakterien durch den Boden und den Einfluß derselben auf die mikrobiologischen Bodenprozesse.

Von Prof. Dr. N. N. **Chudiakow**, Moskau[1]).

Beim kritischen Studium der Methoden der mikrobiologischen Bodenuntersuchungen stieß Verf. auf die Frage, wie sich die Bakterien im Boden verteilen und in welchem Zustande sie sich dort befinden. Es war aufgefallen, daß Böden, die sowohl im ungefärbten wie gefärbten Zustande unter das Mikroskop gebracht werden, ein fast völliges Fehlen von Bakterien im Gesichtsfeld anzeigten und zwar sogar, wenn größere Mengen Bakterien in den Boden eingeführt waren. Eingehende Untersuchungen über diese Erscheinung ergaben, daß sie vor allem auf die Adsorption der Bakterien durch den Boden zurückgeführt werden muß.

Bei Anwendung der Methode Winogradsky wurde sowohl qualitativ als auch quantitativ der Grad dieser Adsorption festgestellt. Die bei Verf. ausgeführten Adsorptionsbestimmungen, mit einem vom Versuchsfelde der landw. Akademie entnommenen Lehmboden zeigte einen hohen Prozentsatz von Adsorption, der für verschiedenartige Bakterien verschieden war.

Leider ist es Verf. bisher nicht gelungen, die wichtige Frage über die Größe der Adsorptionskapazität des Bodens zu beantworten d. h. zu bestimmen: 1. die absolute Bakterienmenge, die durch ein bestimmtes Bodenvolumen adsorpiert werden kann und 2. bei welcher Anzahl adsorbierter Bakterien ein Fallen des Prozentsatzes der Adsorption

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, 68. Bd., Nr. 15/25, S. 345, 1926.

beginnt. Die Unkenntnis der Adsorptionskapazität gestattet auch nicht die Frage zu beantworten, wie die Adsorption einer Bakterienart, die einer anderen beeinflußt. Zwei in dieser Richtung angestellte Versuche sprechen anscheinend dafür, daß z. B. die Sättigung des Bodens mit dem Bact. prodigiosum einer weiteren Sättigung des Bodens mit Bac. mycoides hinderlich ist.

Es fragt sich nun, welchen Bodenbestandteilen die Erscheinung der Bakterienadsorption zuzuschreiben ist und was sie in physikalisch-chemischer Beziehung vorstellt. In dieser Richtung hin wurden die einzelnen Bodenfraktionen (Methode Williams) studiert. Die einzelnen Fraktionen, ihre Benennung und Korngröße war folgende:

Sand	1 — 0.25	mm
Sandstaub . .	0.25 — 0.05	„
Grober Sand .	0.05 — 0.01	„
Mittlerer Staub	0.01 — 0.005	„
Feiner Staub .	0.005 — 0.0015	„
Schlamm . .	< 0.0015	„

Der Schlamm verändert beim Trocknen seine Struktur und gibt beim Schütteln mit H_2O nicht einzelne disperse Teilchen, sondern Aggregate von größerem Umfang. So veränderter Schlamm wird als Aggregatschlamm vom Verf. bezeichnet zum Unterschied von dem aus einzelnen Partikeln bestehenden Dispersionsschlamm.

Die Untersuchung der Adsorption durch die einzelnen Fraktionen ergab folgende Resultate:

Bei grobem und mittlerem Staub hat sich ein großer Teil der Bakterien auf der Oberfläche der Partikel niedergelassen, nur ein kleiner Teil der Bakterien lag frei im Gesichtsfelde. Stärker ist die Adsorption im feinen Staube bemerkbar, einzelne Bakserien verschwinden völlig aus dem Gesichtsfeld, auch die adsorbierten sind schwer zu unterscheiden. Noch schärfer treten alle diese Erscheinungen im Aggregatschlamm hervor, wo ihre Anwesenheit sich nur in der Verstärkung der Blaßrosa-Färbung der Schlammpartikelchen äußert. Ein völlig anderes Bild gewährt der Dispersionsschlamm. Hier verstärken sich die Schlammpartikel und die einzelnen Bakterien gleichmäßig im ganzen Präparat ohne eine gegenseitige Einwirkung auszuüben. Sobald aber die Bildung von Aggregaten beginnt, ändert sich sofort das Bild. Es beginnt eine Adsorption der Bakterien, die aus dem Gesichtsfeld verschwinden. Demnach spielen

die vom groben Staub an beginnenden Fraktionen die Hauptrolle bei der Adsorption und der Aggregatschlamm nimmt die erste Stelle dabei ein.

Es handelt sich nun darum, die Frage zu entscheiden, von welchen Ursachen die Adsorption der Bakterien abhängt. Um dies festzustellen, wurde die Adsorption an reinem Quarzsande studiert: Es wurden aus demselben durch Schlämmanalyse dieselben Fraktionen wie aus dem Boden erhalten. Das mit dieser Fraktion erhaltene Adsorptionsbild war dasselbe wie beim Boden, nur mit dem Unterschied, daß man bis zum Aggregatschlamm die Verteilung der Bakterien auf der Oberfläche der einzelnen Partikel beobachten konnte. Irgendeine an Agglutination erinnernde Erscheinung wurde niemals beobachtet. Der Dispersionsschlamm rief in diesem Falle, wie auch der des Bodens, gar keine Adsorption von Bact. prodigiosum hervor. Ein ebenso indifferentes Verhalten zeigte der Dispersionsschlamm bezüglich anderer kleiner Bakterienformen. Ganz anders verhielt er sich aber in bezug auf größere Formen wie Bac. mycoides, dessen Fäden von kleinen Schlammpartikeln umgeben sind und so gewissermaßen Herde für die Bildung von Aggregatschlamm bilden.

Das verschiedene Verhalten der Bakterien zum Aggregat- und Dispersionsschlamm ist von sehr großer Bedeutung für die Verteilung der Bakterien im Boden. Jeder Übergang des Aggregatschlamms in den Dispersionsschlamm bedeutet eine Befreiung der Bakterien mit allen sich daraus ergebenden Folgen.

Die Erscheinung der Adsorption ist als eine Äußerung der Oberflächenenergie anzusehen, die ihrerseits sowohl von der Oberfläche als auch von der Masse des adsorbierenden Körpers abhängt. Die Fraktion, die die größte Oberfläche hat, bietet auch die größte Adsorptionsfähigkeit. Bei der hervorragenden Rolle des Aggregatschlammes läßt sich erwarten, daß verschiedenartige Böden in Abhängigkeit von ihrer mechanischen Zusammensetzung verschiedene Adsorptionsfähigkeit besitzen müssen. So geben die Tschernosemböden mit ihrem hohen Schlammgehalt am energischsten die Adsorptionserscheinungen, die Sandböden dagegen die geringsten. Die lehmigen Mergelböden und Podsolböden nehmen eine Mittelstellung ein. Es läßt sich an Hand des Vorhergesagten feststellen: Die Hauptmasse der Bakterien im Boden befindet sich im adsorbierten Zu-

stande und geht nur im Falle der Sättigung des Bodens mit Bakterien in die Bodenlösung über. Die letztere kann im Falle einer verstärkten Vermehrung der Bakterien, besonders bei Einführung organischer Verbindungen in den Boden stattfinden, auch wenn ein Teil des Aggregatschlammes in den Dispersionszustand übergeht.

Die Adsorption ist also von außerordentlicher Bedeutung für das Verständnis der mikrobiologischen Prozesse im Boden, da durch sie eine ganze Reihe in der bakteriologischen Literatur erwähnter rätselhafter Erscheinungen in bezug auf das Verhalten der Bakterien im Boden am einfachsten und leichtesten erklärt werden kann. — Eine besondere Bedeutung aber besitzt die Adsorption für den Verlauf des im Boden vor sich gehenden chemischen Prozesses. Versuche zeigten, daß die Adsorption der Bakterien eine starke Abnahme ihrer chemischen Tätigkeit zu Folge hat, besonders wenn als Maßstab der chemischen Tätigkeit, die CO_2-Ausscheidung angenommen wird.

Da die Adsorption hauptsächlich durch die schlammigen Bestandteile des Bodens bedingt wird, so ist es klar, daß mit ihrer Erhöhung die Energie der chemischen Tätigkeit sinken muß.

Für die Existenz einer solchen Abhängigkeit spricht gleichfalls die allgemein bekannte Tatsache, daß die Zersetzung organischer Verbindungen in leichten Sandböden überhaupt energischer vor sich geht als in Lehm- und Tschernosemböden und es läßt sich annehmen, daß die Aufspeicherung des als Reserve dienenden Materials in Gestalt des sog. Humus vor allem als Resultat der Bakterienadsorption erscheint. Vom Standpunkt der Adsorption wird es auch verständlich, daß die Tschernosemböden ungeachtet der in ihnen befindlichen Vorräte an Nährstoffen starken Mangel an Stickstoff und Phosphorsäure leiden können, und zwar stärker als arme Podsolböden.

Was die Ursache der Depression der adsorbierten Bakterien anbetrifft, so läßt sich folgendes sagen:

1. Die Adsorption als solche kann schon deprimierend auf die Lebenstätigkeit wirken; denn in vielen Fällen erreichte sie eine solche Höhe, daß in den Sedimenten des Aggregatschlammes ein teilweises Absterben der Bakterien beobachtet wurde, das in einzelnen Fällen einen sehr bedeutenden Umfang annahm. Es geht also die Adsorption an sich nicht spurlos für den Organismus vor sich.

2. Kann die Depression infolge Adsorption im Boden durch die erschwerte Entfernung der Produkte der regressiven Metamor-



phose der Bakterien hervorgerufen werden, d. h. daß die Bodenteilchen, die die Bakterien adsorbieren, gleichzeitig die Fähigkeit besitzen, auch die gelösten Stoffe zu adsorbieren, indem sie die Konzentration derselben auf ihrer Oberfläche erhöhen. Auch können der Adsorption die Stoffwechselprodukte der Bakterien selbst unterworfen werden und auf solche Art ein für die Bakterien ungünstiges chemisches Substrat bilden.

3. Kann in vielen Fällen die Verschlechterung der Aërationsbedingungen eine Rolle spielen. Nach Beobachtungen von Rüssel und Appleyard[1]) enthalten die Bodenkolloide und das Bodenwasser keinen freien Sauerstoff. Wenn dem so ist, so ist es möglich, daß um die einzelnen Bodenteilchen Bedingungen einer teilweisen Anaërobiose geschaffen werden, die stark auf die Lebenstätigkeit, besonders der strengen Aëroben zurückwirken.

Aus den mitgeteilten Beobachtungen läßt sich sagen, daß die Untersuchungen dieser Erscheinungen noch in ihren Anfängen stehen, jedoch spricht das, was bisher zu konstatieren gelungen ist mit hinreichender Bestimmtheit dafür, daß wir in der Adsorption es mit einer Tatsache von außerordentlicher Bedeutung für das Leben des Bodens zu tun haben. Mit dieser Erscheinung müssen die Bodenforscher und Mikrobiologen von jetzt ab rechnen, desgl. wird man veranlaßt, manche gewohnte Vorstellungen vom Leben der Mikroorganismen im Boden zu ändern, vieles in den Methoden der mikrobiologischen Bodenanalyse einer Revision zu unterwerfen und die Bestimmung der Adsorptionskapazität als unumgänglich nötig für die vollständige Charakteristik des Bodens zu machen.

[Bo. 905] Contzen.

Düngung.

Versuche über die Wirkung magnesiahaltiger Kalisalze.

Von E. Haselhoff[2]).

Die Bedeutung des Magnesiums für den Aufbau des Pflanzenkörpers wird allgemein anerkannt. Das Verhältnis von Kalk : Magnesia in den Pflanzennährstoffen, die Wirkung der Nebensalze bei

[1]) Russel und Appleyard, Journ. Agric. Science, Vol. 7, 1915.
[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1926, 105, 75—104.

der Kalidüngung, die physiologische Bedeutung der Magnesia u. a., alle diese verschiedenen Faktoren sind schon Gegenstand eingehender Experimentaluntersuchungen gewesen. Zu der Frage, ob und wie weit Magnesia die Wirkung einer Kalidüngung beeinflußt, hat Verf. in der vorliegenden Arbeit einen weiteren Beitrag geliefert; er gelangte hier auf Grund von Freilandversuchen zu folgendem Resultat:

Die Wirkung der Kalidüngung auf die einzelnen Versuchspflanzen st sehr verschieden. Die Erträge sind dadurch bei Erbsen nur wenig, bei Stroh und Spreu gesteigert worden. Bei Weizen ist nur der Kornertrag etwas gestiegen. Roggen und Hafer sind fast unbeeinflußt geblieben. Nur bei Klee und Kartoffeln zeigt sich ein deutlicher Mehrertrag durch die Kalidüngung. Die Ursache für dies verschiedene Verhalten der Pflanzen wird zum Teil in dem verschiedenen Kailbedürfnis der Pflanzen zu suchen sein; sodann spricht dabei auch der hohe ursprüngliche Kaligehalt des Bodens mit. Schließlich wird auch nicht unberücksichtigt bleiben dürfen, daß die Kalidüngung in jedem Jahr wiederholt wurde und so der Boden in den mit Kalisalz gedüngten Parzellen gegenüber den kalifreien Parzellen mit Kali angereichert wurde, so daß eine Kaliwirkung sich einstellen mußte.

Ein Unterschied in der Wirkung der verschiedenen Kalisalze bei derselben Pflanze ist nicht immer deutlich zu erkennen oder auch nicht gleichlautend. Die zu den Versuchen benutzten Kalisalze unterscheiden sich, abgesehen von dem verschiedenen Kaligehalt, besonders durch den verschiedenen Gehalt an Magnesia. In dem Ertrage zeigt sich bei Weizen und Rotklee eine ungünstige, bei Hafer eine günstige Wirkung der Magnesia. Bei Roggen ist der Einfluß der Magnesia in der Düngung nicht wesentlich gewesen, teils günstig, teils ungünstig; ebenso war es bei den Erbsen. Der Ertrag an Kartoffeln ist durch die Beigabe von Kieserit zu Chlorkalium erhöht worden; die Beigabe von Magnesiumsulfat hat also günstig gewirkt. Leider fehlen für die Düngung mit schwefelsaurer Kalimagnesia die Parallelparzellen. Auch ist in dieser Reihe nur eine Parzelle vorhanden. Deshalb ist ein Vergleich mit dem Ergebnis in der Reihe nicht möglich, in der nur mit schwefelsaurem Kali gedüngt wurde. Die Kartoffelerträge nach Kainitdüngung sind nicht sehr verschieden von denjenigen nach der Düngung mit



40 %igem Kalisalz; die letzteren sind etwas besser. Der Einfluß der Magnesia auf den Kaliertrag ist nicht gleichlautend. Die Laubmenge ist nach den magnesiareichen Düngungen größer.

Der Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Ernteerzeugnisse ist nicht sehr groß. Er zeigt sich am wenigsten im Magnesiagehalt, der durch die magnesiahaltige Düngung fast gar nicht verändert wird. Vielleicht ist es auf den hohen ursprünglichen Magnesiagehalt des Bodens zurückzuführen, daß sich der Einfluß des magnesiahaltigen Düngers durch Erhöhung des Magnesiagehalts der Ernteerzeugnisse nicht bemerkbar macht. Die Kaliaufnahme durch die Pflanzen wird durch den Magnesiagehalt der Düngung beeinflußt, doch sind die Ergebnisse der Versuche in dieser Richtung nicht eindeutig. Zum Teil ist die Kaliaufnahme da zurückgegangen, wo mit den magnesiareicheren Düngemitteln gedüngt wurde, wie bei Erbsenstroh, Erbsenspreu und Roggen, zum Teil ist sie erhöht worden, wie bei Kartoffeln. Bei den andern Pflanzen ist das Verhalten nicht einheitlich. Bei den Kartoffeln erfolgt die Kaliaufnahme durch die Pflanzen, der Zunahme des Magnesiagehalts in der Düngung solcher, daß hier Beziehungen anzunehmen sind.

Im Allgemeinen lassen diese Versuche keine erheblichen Unterschiede in der Wirkung des Kalis der geprüften Salze erkennen. Insbesondere hat auch die Magnesia in der Düngung, abgesehen von der Einwirkung auf die Kaliaufnahme durch die Pflanzen in den angegebenen Fällen, keinen wesentlichen Einfluß auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Pflanzen ausgeübt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß für dieses Ergebnis der hohe ursprüngliche Gehalt des Versuchsbodens von Bedeutung gewesen ist.

Diese Freilandsversuche wurden dann durch Gefäßversuche ergänzt, wobei folgende Ergebnisse erhalten wurden.

Die Gefäßversuche haben übereinstimmend die günstige, mehr oder minder starke Wirkung des Kalis auf den Ertrag gegeben. Eine wesentliche Ertragssteigerung durch die Beigabe von Magnesia in der Düngung ist nicht zu erkennen. Die Wirkung der Düngungsmagnesia ist nicht immer eindeutig. Der Kaligehalt der Pflanzen und die Kaliaufnahme durch die Pflanzen ist durch die Kalidüngung gesteigert worden; dabei hat sich kein Einfluß der beigegebenen Magnesia gezeigt. Der Magnesiagehalt der Pflanzen ist durch die Magnesia in der Düngung nicht beeinflußt worden; es ist nicht aus-

geschlossen, daß diese Feststellung auf den nicht unerheblichen Magnesiagehalt des Bodens zurückzuführen ist. Im allgemeinen bestätigen diese Ergebnisse die aus den Freilandversuchen gezogenen Schlußfolgerungen. [D. 985] J. Volhard.

Die Ergebnisse der Versuche in der Hochmoor-Versuchswirtschaft im Königsmoor.

Von Dr. **Br. Tacke**[1]).

1. Die Versuchsergebnisse auf Hochmoorwiesen.

Die Versuche wurden auf der Abteilung *A* bzw. der Abteilung *B* der Versuchswirtschaft ausgeführt. Die Tiefe des Moorstandes wechselt, sinkt jedoch nicht unter 1.18 *m*. Es wurden Versuche über die Wirkung verschieden starker Kalkungen in Verbindung mit der Düngung mit Kainit und 40% Kalisalz (bzw. 50% Chlorkalium) angestellt. Die vorbereitende Bodenbearbeitung erfolgte Herbst 1913 und Sommer 1914. Im Jahre 1915 wurde die Fläche zunächst mit schwarzem Moorhafer bestellt, Mai 1916 erfolgte die Einsaat als Wiese nach vorhergehender Bodenimpfung mit folgendem Samengemisch je *ha*: Phlenum pratense 4 *kg*, Avena elatior 2 *kg*, Avena flavescens 1.5 *kg*, Poa pratensis 12 *kg*, Poa trivialis 0.5 *kg*, Daetylis glomerata 4 *kg*, Gnosurus cristatus 6 *kg*, Festuca pratensis 8 *kg*, Bromus inermis 2 *kg*, Lotus uliginosus 2.5 *kg*, Lolium perenne 7 *kg*.

Auf Hochmoorböden durchschnittlicher Zusammensetzung ist nach den bisherigen Erfahrungen für Dauerwiesen eine Kalkmenge von 40 *dz* CaO erforderlich, unentschieden war, ob nicht eine Steigerung auf 50 *dz* CaO vorteilhaft ist, und ob die Art der Kalidüngung bei Verwendung verschiedener Kalkmengen ohne Einfluß blieb.

Es erhielten deshalb Feld 1, 3, 5, 7 insgesamt je *ha* 40 *dz*. Feld 2, 4, 6 50 *dz* CaO in Form von hochgrädigem Kalkmergel. Die Düngung der P_2O_5 war auf allen Feldern gleich, dagegen erhielt Feld 1, 2, 5 das Kali in Form von Kainit, Feld 3, 4, 6, 7 als 40% bzw. 50% Kalisalz. Die Durchschnittserträge 1916 bis 1926 ergaben die Überlegenheit des 40%igen Kalisalzes (bzw. 50% Chlorkalium) über den Kainit bei Wiesendüngung. Das Optimum für die auf Hochmoorwiesen erforderliche Kalkmenge liegt bei 40 bis 50 *dz* Kalk je *ha*, je

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 65, Ergänzungsband I (sechster Bericht), S. 8—43.

nachdem ob als Kalidünger dauernd Rohsalz oder hochgrädiges Salz verwendet wird.

Eine erhebliche Steigerung der Kalkmenge über 50 *dz* je *ha* hat Rückschläge im Ertrage zur Folge. Verfasser hebt hervor, daß Klee und Wickenarten an sich eine stärkere Kalkung verlangen. Stickstoffbedürftige Gräser leiden auf stark gekalktem Hochmoor, dagegen nicht im Gemisch mit Klee.

Versuche über die Wirkung einer verschieden starken Entwässerung von Wiesen durch Dräns in Verbindung mit Versuchen über die Wirkung einer Untergrundskalkung und einer Stickstoff- und Kompostdüngung ergeben im Durchschnitt folgendes Resultat: Stickstoffdüngung in Form von Salpeter oder schwefelsaurem Ammoniak hat keinen wirtschaftlichen Erfolg auf gut gepflegten Hochmoorwiesen zur Folge. Auch die Wirkung von Abfalldünger (Kompost) ist, wenn überhaupt festzustellen, sehr gering. Auf gedränten Hochmoorwiesen sinkt bei Verminderung der Entfernug der Dränstange von 30 auf 20 *m* der Ertrag an Heu in 7 Versuchsjahren um rund 2 *dz* je *ha* jährlich im Durchschnitt. Die Wirkung der Vertiefung des Wurzelbettes durch Untergrundkalkung hat den Ertrag an Heu im Durchschnitt um rund 4 *dz* je *ha* gehoben. Es ist dies dadurch zu erklären, daß den Pflanzen durch Kalkung die stark sauere Schicht unter der Oberflächenschicht zugänglich gemacht wird.

Was die Beobachtungen über die Erträge und den Zustand der Grasnarbe angeht, so ist festgestellt worden, daß ausschließliches Mähen von Hochmoorwiesen, die mit einem Samengemisch, bestehend aus Phlenum pratense 2 *kg*, Poa pratensis 27 *kg*, Gnosurus cristatus 7 *kg*, Festuca pratensis 8 *kg*, Avena flavescens 2 *kg*, Trifoliun repens 7 *kg*, Lotus uliginorus 2 *kg*, Vicia cracca 0.2 *kg*, angesät sind den Ertrag sowie die Beschaffenheit (Dichte) der Wiesennarbe, trotzdem die Düngung entsprechend der stärkeren Entnahme höher bemessen wurde, auf die Dauer schädigt. Dieser Rückgang wird durch zeitweilige Zwischennutzung als Weide (volle Weide oder Vor- oder Nachweide neben einem Schnitt) vermieden.

2. Die Versuchsergebnisse auf Dauerweiden.

Zu den Weideversuchen wurden fast ausschließlich geschlechtslose Tiere (Ochsen des Wesermarschschlages) benutzt. Zur Einsaat der Versuchsflächen diente das oben genannte Samengemisch. Die

Kalkung entsprach 40 *dz* CaO je *ha*. 2 Versuchsweiden mit schwächerer Düngung (60 *kg* Kali und 30 *kg* P_2O_5) im Vergleich mit 2 Versuchsweiden stärkerer Düngung (80 *kg* Kali und 50 *kg* P_2O_5) ergaben, daß nach einer verstärkten Anfangsdüngung mit Kali und Phosphorsäure in den ersten 2 bis 3 Jahren eine Düngung mit 60 *kg* Kali und 30 *kg* P_2O_5 je *ha* jährlich genügt, um die Ertragfähigkeit völlig zu erhalten. Ferner stehen die Leistungen richtig angelegter und bewirtschafteter Weiden auf Hochmoor selbst bei ungünstigeren Bodenverhältnissen, als sie die weitaus überwiegende Mehrzahl der nordwestdeutschen Hochmoore besitzt, bei ausschließlicher Düngung mit P_2O_5 und N_2O in der Erzeugung von Fettvieh nach Menge wie Güte nicht hinter den besten Weiden auf anderen Bodenarten zurück.

Irgendwelche Vorteile zur Nutzung von Weiden durch zeitweisen Umtrieb des Viehes (Umtriebsweiden) haben sich im Vergleich zu solchen, auf denen das Weidevieh während der ganzen Weidezeit bleibt (Randweide), bei geschlechtslosen Tieren nicht ergeben.

Zeitweises Mähen der Weiden hat keinen nachhaltigen Einfluß auf die Leistung derselben ausgeübt, dagegen ist der Heuertrag der zeitweise geweideten Flächen dem der dauernd gemähten Wiesenflächen erheblich überlegen und die Beschaffenheit der Narbe eine bessere als bei dauernd gemähten Flächen.

Eingeleitete Versuche über die Wirkung einer Stickstoffdüngung sind noch nicht abgeschlossen und lassen bisher irgendwelche Wirkung nicht erkennen.

Über die Kalkbedürftigkeit des Hochmoorbodens berichtet Verf., daß das Optimum der Kalkzufuhr bei stickstoffzehrenden Halm- und Gartenfrüchten je nach deren Art 20 bis 30 *dz* CaO je *ha*, bei Wiesen und Weiden 40 bis 50 *dz* nicht überschritten werden darf, da sonst Rückschläge infolge Verflachung der Ackerkrume und dadurch bedingte Benachteiligung der Ernährung und Wasserversorgung eintreten. Ferner begünstigt eine zu starke Kalkung die mit großer Energie verlaufenden Denitrifikationsvorgänge. Befürchtungen über Nachkalkung auf Hochmoor infolge Auswaschung des CaO haben sich nicht bestätigt. Stark entkalkend wirkt schwefelsaures Ammoniak und dieser macht bei dauernder Düngung eine Nachkalkung erforderlich. Statt schwefelsaurem Ammoniak gibt man am besten Natronsalpeter.

Durch Versuche ist erwiesen worden, daß bei Hafer jeglicher Art durch Nachkalkung eine deutliche Minderung des Korn- und

Strohertrages eintrat. Bei Roggen wechselt das Ergebnis. Steckrüben und Kartoffeln zeigen sich dagegen sehr dankbar für eine Nachkalkung.

Die Ergebnisse von Vegetationsversuchen.

Es wurden Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Düngung auf die Zusammensetzung der Asche des Heues angestellt. Die Veranlassung dazu ergab die Leckssucht der Rinder, die nach Zuntz eine Krankheit des Mineralstoffwechsels ist. Es handelt sich dabei nach Ibelé entweder um Mangel an Natron oder Mangel an organ. Alkali oder Mangel an Kalk. Der fehlerhafte Mineralstoffwechsel läßt sich manchmal durch Beifütterung bestimmter Salze verbessern. Deshalb wurde mit Kali in Kainit, Chlorkalium, Kaliumkarbonat, schwefels. Kalimagnesia ohne Stickstoff und mit Stickstoff aus Salpeter und Ammonsulfat gedüngt, um dadurch die Zusammensetzung der Asche des Heus zu verbessern. Das Ergebnis war, daß ein Einfluß der Düngung in verschiedener Form unter den Bedingungen des Gefäßversuches auf die Zusammensetzung der Heuasche nicht festgestellt werden konnte. Dagegen wurde aber ein Heu erzielt, das zu irgendwelchen Bedenken, Lecksucht zu erzeugen, keinen Anlaß bot. Da bei Hochmoor bis jetzt Lecksucht nicht beobachtet worden ist, wird für Niederungsmoor diese Frage auch nur durch Feldversuche entschieden werden können.

Über Untersuchungen, die den Einfluß verschieden starker Kalkmengen auf das Wachstum verschiedener Gräser und Kleegrasgemische auf Hochmoor feststellen sollten, berichtet Verf. folgendes: Im ersten Jahr der Kalkung ist das Kalkbedürfnis bzw. die Empfindlichkeit der geprüften Gräser gegen Kalk verschieden, jedoch tritt, wenn nicht schon im ersten Jahr, ausnahmslos im zweiten ein entschieden starker Rückgang des Ertrages bei der mittleren wie starken Kalkgabe von 40 und 60 *dz* Kalk je *ha* ein. Im Gefäßversuch auf Hochmoor zeigen die Gräser, abgesehen Alopecurus pratensis, nicht solche Unterschiede.

Über die Ausnutzung des Stickstoffs verschiedener Hochmoorböden durch die Pflanzen berichtet Verf., daß der Hochmoorboden trotz nicht unerheblicher Mengen N außerordentlich stickstoffbedürftig ist, während ausgesprochene Niederungsmoore nicht selten unter einem Überschuß an solchem leiden. Die Gefäßversuche

hatten das Ergebnis, daß die Menge des aufnehmbaren Stickstoffs im Hochmoor viel zu gering ist, um bei nicht Stickstoff sammelnden Pflanzen ohne Stickstoffzufuhr befriedigende Ernten zu liefern.

[D. 2] Hoffmann.

Ein Beitrag zur Düngung auf kalireichen, schweren Böden.

Von Dr. Dienst[1]).

Um die Landwirte über die Notwendigkeit und die Rentabilität öfterer Kaligaben auch auf schweren Böden aufzuklären, wurde vom Verf. eine Reihe von Kalidüngungsversuchen meist zu Hackfrüchten als den besten Verwertern hoher Kaligaben durchgeführt. Die Neubauer-Keimpflanzen-Methode hatte ergeben, daß 50% bei schweren Böden kaliarm, 10% kalireich waren und 40% genügendem Kaligehalt aufzuweisen hatten. Es ging hieraus hervor, daß anscheinend bei 50% der schweren Böden eine Kalidüngung unnötig sei. Daß dem nicht so war, beweisen nachstehende Versuche.

Ein Boden A, toniger humoser Lehmboden gut bearbeitbar, der für einen Versuch zu Runkelrüben vorgesehen war, enthielt nach der Neubauer-Keimpflanzenmethode 41.31 *mg* Kali und ein Boden B, ebenfalls toniger Lehm, nicht gut bearbeitbar, der zu Kartoffeln gedacht war, enthielt 44.27 *mg* Kali. Da Neubauer den Grenzwert für Kali mit 25 *mg* annimmt und nach ihm selbst sehr kalibedürftige Pflanzen in der Regel mit 40 *mg* auskommen sollen, so war rein theoretisch betrachtet bei den Böden A und B ein Erfolg der Kalidüngung nicht zu erwarten. Trotzdem wurden die Versuche mit steigenden Kaligaben durchgeführt. Sämtliche Parzellen erhielten die gleiche Menge Stallmist von 400 *dz* pro *ha*. P_2O_5 wurde als Superphosphat, N als schwefelsaures Ammoinak gegeben.

Die Ergebnisse waren folgende:

Versuch A (Runkelrüben) Düngung und Ertrag

Parz. I ungedüngt *dz/ha*	Parz. II Grunddüngung von 60 *kg* P_2O_5 + 60 *kg* N	Parz. III Grunddüngung + 75 *kg* K_2O (40%iges Salz)	Parz. IV Grunddüngung + 110 *kg* K_2O (40%iges Salz)	Parz. V Grunddüngung + 150 *kg* K_2O (40%iges Salz)
624.38	744.38	790.62	826.25	863.12

[1]) Die Ernährung der Pflanze, 1927, Nr. 6.

Rentabilität der Kali-Düngung (zu Rüben) gegenüber der Grunddüngung

Düngung je *ha*	Kosten der Kalidüngung	Durch die K_2O Düngung erzielter Mehrertrag gegen Grunddüngung in *dz/ha*	Wert des Mehrertrages	Also Gewinn durch Kalidüngung je *ha* ausgedrückt in	
				ℳ	*dz* Rüben
188 *kg* 40%iges Kali = 75 *kg* K_2O . . .	14.06	46.24	36.99	22.93	28.66
275 *kg* 40%iges Kali = 110 *kg* K_2O . . .	20.56	81.87	65.49	44.93	56.16
375 *kg* 40%iges Kali = 150 *kg* K_2O . . .	28.04	118.74	94.99	66.95	83.69

Versuch B (Kartoffel) Düngung und Ertrag

Parz. I ungedüngt *dz/ha*	Parz. II Grunddüngung von 60 *kg* P_2O_5 + 60 *kg* N	Parz. III Grunddüngung + 75 *kg* K_2O (40% iges Salz)	Parz. IV Grunddüngung + 110 *kg* K_2O (40% iges Salz)	Parz. V Grunddüngung + 150 *kg* K_2O (40% iges Salz)
377	393.76	407.5	426.26	440

Rentabilität der Kalidüngung (zu Kartoffeln) gegenüber der Grunddüngung

Düngung je *ha*	Kosten der Kalidüngung	Durch die Kalidüngung erzielter Mehrertrag gegenüber Grunddüngung in *dz/ha*	Wert dieses Mehrertrags	Also Gewinn durch die Kalidüngung ausgedrückt in	
				ℳ	*dz* Kartoffeln
188 *kg* 40%iges Kali = 75 *kg* K_2O . . .	14.06	13.74	68.70	54.64	10.93
275 *kg* 40%iges Kali = 110 *kg* K_2O . . .	20.56	32.50	162.50	141.94	28.39
375 *kg* 40%iges Kali = 150 *kg* K_2O	28.04	46.24	231.20	203.16	40.63

Es sei noch ein dritter Versuch angeführt, der zu Runkelrüben, auch auf schwerem Boden, mit verschiedenen Kalidüngungen ausgeführt wurde.

Versuch C (zu Runkelrüben mit verschiedenen Kalidüngungen)
Düngung und Ertrag

Parz. I ungedüngt *dz/ha*	Parz. II Grunddüngung von 90 *kg* P_2O_5 + 80 *kg* N	Parz. III Grunddüngung + 110 *kg* K_2O als schwefels. Kalimagnesia	Parz. IV Grunddüngung + 110 *kg* K_2O (40%iges Salz)	Parz. V Grunddüngung + 110 *kg* K_2O als 12%igen Kainit
806	900	1037.5	1075	1040

Rentabilität der verschiedenen Kalidünger
gegenüber der Grunddüngung

Düngung je *ha*	Kosten der Düngung	Durch K_2O-Düngung erzielter Mehrertrag gegen Grunddüngung *dz/ha*	Wert dieses Mehrertrages	Also Gewinn durch K_2O-Düngung je *ha* ausgedrückt in	
				M	*dz* Dickwurz
3.85 *dz* schwefelsaur. Kalimagnesia = 110 *kg* K_2O	33.52	137.5	110	76.48	95.6
2.75 *dz* 40%iges Kalisalz = 110 *kg* K_2O	20.56	175.0	140	119.44	149.3
9.15 *dz* 13%iges Kainit = 110 *kg* K_2O	14.24	140	112	97.76	122.2

Als Preis pro *dz* Rüben wurde ein Minimalpreis von 0.80 *M*, bei Kartoffeln ein solcher von 5.— *M*. zugrunde gelegt. Bei allen Versuchen zeigte sich, bei den beiden ersten gegen jedes Erwarten, eine deutliche Wirkung der Kaligaben. Bei A und B steigerte jede höhere Kaligabe nicht nur den Rohertrag, sondern auch den Reinertrag. Auch bei Versuch C haben die angewandten Kalidünger sämtlich hohe Rentabilität gebracht, wobei das 40%ige Salz am besten abschnitt. Die Versuche zeigen also, daß auch schwere Böden, ja selbst kalireiche Böden, künstliche Kaligaben gut verwerten und daß gerade die Hackfrüchte für hohe Gaben leicht aufnehmbaren Kalis sehr dankbar sind. [D. 992] Contzen.

Pflanzenproduktion.

Die Beziehungen zwischen Bodentemperatur und Lufttemperatur in ihrem Einfluß auf den Ernteertrag.

Von Prof. Dr. **Hermann Kaserer**[1]).

Die Getreideernte des Jahres 1924 brachte den Landwirten Österreichs und der angrenzenden Gebiete, so namentlich Ungarns und der Tschechoslowakei, eine schwere Enttäuschung: nach einem anscheinend günstigen Witterungsverlauf im Frühjahr und Vorsommer ergab der Drusch eine kläglich geringe Körnerernte, die mit der guten, beim Wintergetreide geradezu glänzenden Strohernte in größtem Widerspruche stand. Die Ursache des eigentümlichen Versagens der Körnerbildung blieb zunächst unaufgeklärt. Bei näherer Untersuchung der Witterungsverhältnisse des Jahres 1924 im Vergleich zu anderen Jahren, besonders zu den Getreiderekordjahren 1913 und 1925 — das umfangreiche Zahlenmaterial kann hier leider nur auszugsweise gebracht werden. Verf. konnte nun feststellen, daß sich 1924 der Gang der Bodentemperatur wesentlich anders verhielt als in den guten Jahren. Die Bodentemperatur war im Jahre 1924 zunächst an sich sehr tief, Märzmittel 0.8°, und auch später mit Ausnahme einer ganz kurzen Zeit bis gegen Ende Mai unter der Lufttemperatur, wogegen in anderen Jahren die Bodentemperatur (in 50 *cm* Tiefe) meist gegen Ende April das Mittel der Lufttemperatur überschreitet und dann lange Zeit hindurch, also jedenfalls während der ganzen Lebenszeit des Getreides, im Mittel gerechnet, höher bleibt als die Lufttemperatur.

Vergleicht man in Zusammenstellung mit den Erträgen die Boden- und Lufttemperaturen, so ergibt sich, Boden gegen Luft gerechnet, im Mittel: (Tab. S. 553).

Oder in Worten: Das ungünstige Jahr 1924 zeichnete sich somit gegenüber den ausnehmend günstigen Jahren 1913 und 1925 dadurch aus, daß 1924 die Lufttemperatur im Mai noch um 0.2° im Durchschnitt höher war als die Bodentemperatur, ein Umstand, der nicht bloß in den zum Vergleich angeführten Jahren eintrat, sondern überhaupt nur selten vorkommt.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 2, S. 205, 1927.

Man kann aber weitergehend noch zeigen, daß bei Getreide nicht bloß der Kornertrag, sondern auch das Korn-Strohverhältnis in auffallender Weise durch die Temperaturbeziehungen beeinflußt wird.

Jahr	Temperaturdifferenz Boden gegen Luft im Monat				Durchschnittsertrag je Hektar Niederösterreich		
	März	April	Mai	Juni	Weizen	Roggen	Sommergerste
1913	— 3.6	+ 0.2	+ 1.8	+ 2.7	16.9	16.5	14.8
1914	— 3.2	— 1.3	+ 1.8	+ 1.9	16.6	15.9	17.6
1915	+ 0.2	— 0.9	+ 1.7	+ 2.5	11.8	10.5	9.8
1924	— 2.3	— 0.7	— 0.2	+ 1.5	12.0	11.1	11.4
1925	— 1.0	— 0.7	+ 0.5	+ 2.6	16.0	16.0	14.2
1926	— 1.2	— 0.9	+ 0.3	+ 1.5	14.9	15.9	17.6

Als ein Beispiel hierfür führt Verf. eine Hungerfruchtfolge, ungedüngten ewigen Getreidebau, an. Diese Zahlen seien hier wiedergegeben:

Jahr	Winterroggen			Sommergerste		
	Korn	Stroh	Korn in Prozent des Strohes	Korn	Stroh	Korn in Prozent des Strohes
	je Hektar			je Hektar		
1913	13.5	23.8	56.5	8.9	12.0	74.6
1914	7.8	17.5	44.5	11.4	17.1	66.3
1915	9.0	20.6	43.5	3.0	8.1	36.9
1924	5.2	18.3	28.5	3.0	16.5	18.1
1925	6.6	19.6	33.7	4.8	14.0	34.1
1926	4.4	18.6	23.7	8.9	17.3	51.5

Wir sehen, daß das Korn-Strohverhältnis besonders in den zwei günstigen Jahren 1913 und 1925 ein ganz anderes ist als in den ungünstigen; die Sommergerste lieferte z. B. 1924 nur 18% des Strohgewichtes an Kornertrag. Das Korn-Strohverhältnis wird im Laufe der Jahre immer ungünstiger, was auf die zunehmende, auch am Sinken der Erträge wahrnehmbare Bodenerschöpfung zurückzuführen ist. Das relativ günstige Verhältnis 1926 bei Sommergerste dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die kühle Sommerwitterung ein sehr langsames Ausreifen ermöglichte, mehr noch als in den ebenfalls kühlen Sommern 1913 und 1925. Es ist bemerkenswert, daß eine Parallelfruchtfolge, ewiger Getreidebau mit Stallmist und Phosphordüngung, im Korn-Strohverhältnis durch den Witterungsgang weit weniger beeinflußt wurde.

Auch in jenen Fällen, wo das Getreide nicht ewig nach Getreide, sondern im Fruchtwechsel angebaut worden ist, blieben die Ertragsschwankungen bestehen; gute Erträge ergaben sich nur in jenen Jahren, wo die Bodentemperatur rechtzeitig eine im Verhältnis zur Lufttemperatur entsprechende Höhe erreichte. Die Beobachtungen beweisen überdies, daß ein günstiges Korn-Strohverhältnis mit der Kohlensäureversorgung in Beziehung steht: Gerste nach Roggen in sechster Tracht zeigt fast immer ein weit ungünstigeres Korn-Strohverhältnis als Gerste nach Rübe in Stallmist.

Zusammenfassend kommt Verf. zu folgenden Schlüssen: Die ungünstige Getreideernte bei guter Strohernte des Jahres 1924 in den Donauländern läßt sich dadurch erklären, daß in diesem Jahre eine vergleichsweise hohe Lufttemperatur das Wachstum der oberirdischen Pflanzenorgane begünstigte, ehe noch der lange kalt gebliebene Boden die, für eine rege Assimilationstätigkeit mit folgender Aufspeicherung von Assimilaten nötige Kohlensäure durch lebhafte Atmung der Kleinlebewesen im Boden zur Verfügung stellte, traten die Pflanzen noch verhältnismäßig unreif in die sommerliche Hitze- und Dürreperiode ein. Eine günstige Getreideernte und besonders ein günstiges Korn-Strohverhältnis kommt dann zustande, wenn die Mikrobentätigkeit im Boden, begünstigt durch hohe Bodentemperatur und hinlänglichen Sauerstoffzutritt (relative Trockenheit), frühzeitig einsetzt, wenn während der Wachstumsperiode des Getreides die „Lufternährung" nicht von der „Bodenernährung" überflügelt wird und wenn die schon mit Assimilaten gut versorgten Pflanzen noch infolge einer milden Sommerwitterung Zeit haben, die Reservestoffe aus dem Stroh in das Korn zu bergen.

Die vorliegenden Erfahrungen sprechen dafür, daß die neueren Anschauungen über die Kohlensäureernährung auch durch Beweise gestützt werden können, die ganz außerhalb der bisher eingeschlagenen Wege liegen und daß zwischen der Sorge um die möglichst günstige Kohlenstoffernährung der Pflanze und dem Bemühen, den Bedarf an den Nährstoffen Stickstoff, Phosphor, Kali usw. sicherzustellen kein Gegensatz besteht. Im Gegenteil, nur eine möglichst restlose Erkenntnis der Bedeutung der Hauptrohstoffe der Pflanze: Kohlensäure und Wasser, kann eine wirklich zweckmäßige Ausnützung der sog. Pflanzennährstoffe, die zum guten Teil eigentlich weniger als Nährstoffe denn als Katalysatoren wirken, gewährleisten.

Diese Darlegungen ermöglichen die Aufklärung des bisher nicht näher definierten Begriffes: „Strohjahr", und schlagen eine Brücke zwischen der wissenschaftlichen Erkenntnis und der in zahlreichen Bauernregeln über den wünschenswerten Verlauf der Frühjahrswitterung niedergelegten Tradition der praktischen Landwirte.

[Pfl. 521] O. v. Dafert.

Weitere Untersuchungen über die Dörrfleckenkrankheit.

Von Frl. **G. A. A. Eversmann** und Prof. **J. H. Aberson**, Wageningen (Holland)[1]).

Der Verf. hatte nachgewiesen[2]), daß die Erscheinungen der Dörrfleckenkrankheit mit einer ungenügenden Nitrifikation und dem Auftreten einer denitrifizierenden Bakterie zusammenhängen.

Die Rolle, welche die Bakterien bei der Dörrfleckenkrankheit spielen, haben die Verff. mittels absolut steriler Kulturen studiert mit folgendem Ergebnis: Die sterilisierten Gefäße zeigten bessers Wachstum und besseren Ertrag als die nicht sterilisierten Gefäße, indem Unterschiede im Säuregrad und Zusatz von Watte keinen Einfluß ausübten. In nichtsterilisierten Töpfen wurde die günstige Heilwirkung von Mangansulfat nachgewiesen. Die i. J. 1924 sterilisierten Gefäße zeigten ohne Ausnahme bis 1926 keine Spur der Dörrfleckenkrankheit; sowohl bei Hafer wie bei Gerste blieb der Ertrag höher als bei den Gefäßen, welche die größten Mengengaben erhielten. Die heilende Wirkung des Mangans ging parallel mit den Wiederholungen der Mangangaben, blieb jedoch hinter der günstigen Wirkung der Sterilisation zurück. Zur Erklärung suchten die Verff. einen Zusammenhang mit der Intensität der Oxydasenwirkung festzustellen.

Zur quantitativen Bestimmung der Oxydasen wurde die Methode Vernon[2]) bearbeitet. Es stellte sich heraus, daß die Quantität der Oxydasen in den Wurzeln durch Mangan erhöht wurde. Dieses äußert sich durch eine intensivere violette Farbe bei der Indophenolreaktion, wodurch schon wenige Kubikzentimeter imstande sind, die Farbe der Testlösung zu erzeugen; die Oxydasenzahl ist also niedriger. Wegen des störenden Einflusses des Chlorophylls

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, 649—675.
[2]) Mededeelingen van ne Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, deel XI, alt. 1—3.

konnte der Oxydasengehalt der Blätter nicht bestimmt werden. Die kräftigere Oxydasenwirkung durch Manganzusatz trat auch hervor, wenn die Pflanzen eine Beigabe von Natriumnitrit erhielten; alsdann trat die Dörrfleckenkrankheit gänzlich oder teilweise zurück. Das Vorkommen des Nitrits wurde eingehend studiert. Es wurde in den Wurzeln Nitrit gefunden bei Zusätzen von 500 *mg* und mehr je Gefäß.

Manganzugabe verminderte die Quantität des sich bildenden Nitrits. Bei größerer Nitrit-Reaktion in den Wurzeln traten auch die Krankheitserscheinungen in größerem Maßstabe hervor. Bei sehr kranken Pflanzen wurde auch in dem Blatt Nitrit gefunden. Auch in Sandkultur ohne extra NO'_2-Gaben stellte sich ein deutlicher Zusammenhang heraus zwischen dem Gesundheitszustande der Pflanzen und der Quantität Nitrit, die sich in den Wurzeln, in ihrer nächsten Umgebung und in einiger Entfernung im Boden befand.

Der Einfluß des Mangans auf die Oxydasen ist am größten während der ersten zwei Monate der Vegetationzeit des Hafers. Die Wirkung der Oxydasen wird auch durch die Bodensterilisation sehr beeinflußt. Bei verschiedenartigen Böden verursachte Sterilisation eine erhöhte Oxydation (niedrigere Oxydasenzahlen) sowohl bei gewöhnlichen Gefäßversuchen als bei der Neubauerschen Methode.

Quantitative Bestimmungen in Pflanzenaschen von sterilisierten Böden ergaben, daß diese stets mehr Mangan enthielten als Pflanzenasche von nicht sterilisierten Böden.

Die günstige Wirkung der Sterilisation ist wenigstens zum Teil dieser erhöhten Manganaufnahme zuzuschreiben, die eine erhöhte Oxydation des NO'_2 verursacht.

Zur quantitativen Mangan-Bestimmung wurde die PbO_2-Methode nach T r e a d w e l l für Pflanzenaschen ausgearbeitet. Die Blattasche aus sterilisierten Gefäßen lieferte bis zum 10fachen des Mangangehaltes von Blattasche aus nicht sterilisierten Gefäßen. Es ist kein direkter Zusammenhang aufzuweisen zwischen Größe der Mangandüngung und der von den Blättern aufgenommenen Menge. Die Blattasche aus unbehandelten Gefäßen enthielt wenig oder gar kein Mangan. Die Wurzeln der Pflanzen aus den sterilisierten Gefäßen zeigten keine so stark erhöhte Manganaufnahme wie die Blätter, wohl aber gab es hier einen größeren Zusammenhang zwischen

den verabreichten Manganmengen und den bei der Bestimmung gefundenen Quantitäten.

Bei den kürzeren Vegetationszeiten der Methode Neubauer zeigen die Wurzeln auf sterilisiertem Boden deutlich eine größere Manganaufnahme als auf nicht sterilisiertem Boden.

[Pfl. 523] G. Metge.

Der Tabakbau in der Provinz Kuban.

Von **Al. Otryganiew**[1]).

Die Provinz Kuban nimmt unter allen anderen russischen Provinzen inbetreffs der Menge des erzeugten gelben Zigarettentabaks den ersten Platz ein. Nach der Verbrauchssteuer von 1914 betrug die Ernte in ganz Rußland 2 561 234 Pud[2]) heller Tabaksorten, von denen 2 228 544 Pud türkischer Zigarettentabak war. Diese Menge verteilt sich auf die Provinzen folgendermaßen:

Kubangebiet	940 743	Pud
Distrikt von Suchum	602 703	„
Schwarzes Meer . .	224 792	„
Taurien	222 591	„
Beßarabien	151 902	„
Distrikt von Tiflis .	107 027	„
„ „ Batum	68 512	„
„ „ Sakatal	35 610	„

Die anderen Provinzen ernteten nur geringe Mengen heller Tabake.

Der Anfang des Tabakbaues in der Provinz Kuban reicht auf die 60iger Jahre vorigen Jahrhunderts zurück, wo derselbe von Griechen und Armeniern eingeführt wurde. Da die Bedingungen zur Tabakkultur dort sehr günstig waren, so konnte sich dieselbe gut entwickeln. In den ersten Jahren war der Anbau von Tabak sehr unbedeutend, betrug 1868 jedoch schon 100 *ha* und erreichte 1877 eine Höhe von 2396 *ha*, die schon 200 000 Pud Tabak lieferten.

In den Jahren 78—87 erreichte die bebaute Tabakfläche die Höhe von 4000 *ha*, um dann zu sinken. In den Jahren 88—97 stieg die Anbaufläche von 8907 *ha* auf 12 424 *ha*. In den Jahren 98—1907 stieg der Anbau auf 12 990 *ha*, 1905 sogar auf 18 985 *ha*, um dann auf 12 000 *ha* herunterzugehen.

[1]) Bericht der Station für Tabakanbau in Jekaterinodar, 1919. Heft 15.
[2]) Ein Pud = 16.38 *kg*.

In den letzten 9 Jahren 1907—1916 stieg der Anbau wieder und erreichte eine Höhe von 17 804 *ha*. Während der Kriegsjahre 1915 und 1916 fand eine Steigerung der Anbaufläche nicht statt; im Jahre 1917 wurde mit 20 000 *ha* die höchste Anbaufläche seit der Tabakkultur in dieser Provinz erreicht. Es betrug für 1917 die Gesamttabakernte der Provinz 1 400 000 Pud die Höchsternte von allen Jahren.

Im Jahre 1918 sank der Anbau sehr bedingt durch die Bürgerkriege und betrug nur 10—15% vom früheren Anbau.

Der Mittelertrag von einem *ha* während der 50 Jahre — 1865 bis 1916 — sind 72 Pud; der höchste Ertrag betrug 91 Pud und der niedrigste 44 Pud.

Die ersten Tabakpflanzungen in der Provinz Kuban wurden im westlichen Distrikt von Taman in der Nähe von Anapa gegründet. Von hier aus breitete sich der Anbau nach Osten und Südosten aus, und heute umfaßt der Tabakbau ein Gebiet, welches vom Schwarzen Meer sich nach Osten mit einer Steigung zum Süden erstreckt und im Norden mit der Kubanflußebene endet, im Osten von dem Fluß Laba und im Süden von der Kaukasusgebirgskette begrenzt wird.

Die Tabakanpflanzungen, die sich auf der linken Seite des Kubanflusses zuerst ausbreiteten, gingen 1917 auch auf die rechte Seite, wo Steppen und Tschernosonboden vorherrschen, über. Hier konnte nur grober Tabak von geringem Wert gezogen werden und hatte die dortige Bevölkerung sich bis dahin nur wenig mit Tabakanbau befaßt.

Von den drei Distrikten der Kubanprovinz — Maïkope, Taman und Jekaterinodar — nimmt letztere, was Tabakanbau betrifft, die erste Stelle ein; an zweiter Stelle kommt Taman und zuletzt Maïkope.

In den Jahren 1901—16 betrug der prozentische Anteil am Anbau in der ganzen Provinz Kuban von Jekaterinodar 38%, von Taman 32% und von Maïkope 30%.

Wenn man die mittleren Größen der Tabakpflanzungen in den letzten 11 Jahren in den einzelnen Distrikten vergleicht, so befindet sich die größte im Distrikt von Maïkope mit 5 *ha*, die von 3.0 *ha* liegen im Distrikt von Jekaterinodar und die kleinste von 1.5 *ha* in dem von Taman.

In der Provinz Kuban herrschen Pflanzungen von 1—2 *ha* vor, sie betragen 40% aller Pflanzungen der Provinz; zahlreich sind auch

die Pflanzungen von 5—01 *ha*, sie betragen 20% der Gesamtmenge und die von 2—3 *ha* 16% der Gesamtmenge.

Was die Anbaufläche anbetrifft, so nehmen die Tabakpflanzungen von 5—10 *ha* ungefähr 50% der ganzen Gesamttabakfläche, die von 1—2 *ha* mit 18.5% den zweiten Platz ein; an dritter und vierter Stelle kommen Tabakpflanzungen von 3—5 und 10—20 *ha*, die je 16% der Gesamtfläche betragen.

In dem Distrikt von Temen nahmen die Tabakpflanzungen von 1—2 *ha* sowohl in der Anzahl wie auch an Größe die erste Stelle mit 30.8% von der Gesamttabakfläche ein. Im Distrikt Maïkope, die mit 10—20 *ha* in gleicher Höhe und in Jekaterinodar die mit 5—10 *ha* mit einem Prozentsatz von 23.6% ein.

Im Jahre 1914 waren 35% aller Tabakpflanzer Russen, 1916 45%.

Ein Pud Tabak hatte in den letzten Jahren vor dem Kriege ungefähr einen Wert von 10 Rubel. Die mittlere jährliche Tabakernte hatte einen Wert von 10 Millionen Rubel.

Der Staat erhielt vom Tabak an Steuern im Kubangebiet 45 Rubel pro Pud oder mehr als 40 Millionen für jedes Jahr.

Während der letzten Jahre stieg der Preis für Tabak fortwährend und erreichte Anfangs 1919 einen Wert von 200 Rubel und gegen Ende 1919 (Oktober) die Höhe von 2000 Rubel pro Pud.

[Pfl. 520] Contzen.

Das Verhältnis der Tabakpflanze zur Phosphorsäuredüngung.

Von **A. W. Otryganiew**[1]).

Bei den Versuchen, die Verf. ausführte, sollte geprüft werden:

1. Der Einfluß auf Ernte sowie Zusammensetzung des Tabaks bei steigenden Phosphorsäuregaben.
2. Die Wirkung verschiedener Phosphorsäuredünger.
3. Der Einfluß verschiedener Phosphorsäuredünger auf die verschiedenen Tabaksorten.

Bei den Versuchen, die teils auf ganz armen Flußsand- teils auf Schwarzerdeboden in Gefäßen sowie im Freien gemacht wurden, ergab sich folgendes:

[1]) Berichte des Centralen Instituts für Tabakforschung, Lief. 30, Krasnodar 1926.

1. Die Schwankungen im Gehalt der Tabakblätter an Phosphorsäure sind sehr unbedeutend für Tabak desselben Typus (Zigarettentabak), selbst wenn sie unter verschiedenen äußeren Bedingungen gebaut waren.

2. In den Blättern des Tabaks, der auf Flußsand gewachsen war und der auf Phosphorsäuredüngung stark reagierte in Betreff des Ernteertrags, schwankte der P_2O_5-Gehalt in sehr kleinen Grenzen, selbst bei stärkster P_2O_5-Gabe von 12.5 *g* pro Gefäß nahm er nicht zu.

3. Betreffend des Gehalts der anderen Stoffe, die die Qualität des Tabaks mit ausmachen, wie Hydrocarbonate, Nikotin sowie Stickstoff, hat die P_2O_5-Düngung auf Schwarzerdeboden kaum eine Änderung hervorgerufen.

Auf Sandboden fand eine unbedeutende Erniedrigung des Nikotingehaltes mit steigender P_2O_5-Düngung statt.

4. Es läßt sich als Regel aufstellen, daß eine P_2O_5-Düngung auf Böden, die P_2O_5 bedürftig sind, die Tabakernten stark steigert, aber den Gehalt der Blätter an P_2O_5 wenig ändert, desgleichen den Gehalt an den anderen wichtigen Bestandteilen. Die Tabakpflanze zeigt gegen Phosphorsäuredüngung eine andere Wirkung wie gegen Stickstoff- und Kalidüngung. Die Stickstoffdüngung, die auf armen Böden eine Steigerung der Ernte bewirkt, ändert stark die Zusammensetzung der Tabakblätter und besonders den Prozentgehalt an Nikotin.

Die Kalidüngung übt selbst bei armen Böden keinen Einfluß auf die Ertragshöhe aus, bei gleichzeitiger P_2O_5-Düngung steigt dieselbe und zugleich der Gehalt in den Blättern.

Bei den Gefäßversuchen auf armen Sandböden wurde der höchste Ertrag an Tabakblättern bei einer P_2O_5-Düngung von 0.5 und 0.75 *g* pro Gefäß erzielt. Eine höhere Gabe vermochte keine höheren Ernteerträge zu bewirken und solche von mehr als 5 *g* P_2O_5 bewirkte eine Verminderung derselben. Der Schwarzerdeboden erwies sich als völlig indifferent gegen eine P_2O_5-Düngung.

Bei den Gefäßversuchen mit verschiedenen P_2O_5-Düngemitteln — Na_2HPO_4, SP, Thomasmehl, entleimtes Knochenmehl und Rohphosphat — zeigte sich, daß der Ertrag bei SP- und Na_2HPO_4-Düngung in Höhe von 0.75 *g* fast gleich war.

Der Ernteertrag bei Thomasmehldüngung war in einigen Fällen gleich der der SP-Düngung, in anderen Fällen geringer.

Das Rohphosphat bewirkte keine Ertragssteigerung, d. h. die P_2O_5-Düngung blieb für die Tabakpflanzen fast unzugänglich.

Der Ertrag der Knochenmehldüngung blieb ungefähr auf gleicher Höhe mit dem der Rohphosphatdüngung.

Die Versuche haben gezeigt, daß die verschiedenen Tabaksorten verschieden auf eine Phosphorsäuredüngung reagieren, besonders bei wenig löslicher P_2O_5. [Pfl. 532] Contzen.

Studien über die Beteiligung unserer Wiesenpflanzen an der Bildung des Pflanzenbestandes und ihr Verhalten gegen Düngung.

Von **Ernst Klapp**[1]).

In den Jahren 1921—1926 wurden 324 Wiesen Deutschlands beobachtet, bei 153 derselben wurden genaue Aufzeichnungen gemacht und bei 108 derselben quantitative Aufnahmen.

Bei den quantitativen Aufnahmen wurden Durchschnittsproben verwendet, indem an mehreren Stellen einer Wiese je $^1/_2$ *qm* Flächen abgemäht und das Ergebnis der einzelnen Stellen zusammengemischt wurde. Von dieser Sammelprobe wurden an 5 bis 6 Stellen kleine Mengen entnommen, zu einer $^1/_2$ bis 1 *kg* großen Probe gemischt, und von dieser dann 200 bis 300 *g* der botanischen Untersuchung zugeführt.

Es ließen sich zwei Reihen von Wiesenformen unterscheiden: Wiesen des „absoluten" — für den Ackerbau zu feuchten — Wiesenlandes und Feldwiesen in Lagen, die ebensogut Grün- wie Ackerland sein können. Als beste ertragreichste Wiesenformen (Wiesentypen) konnten unter der ersten Reihe die Wiesenfuchsschwanz- und Wiesenschwingelbestände, unter der zweiten Reihe die Glatthafer- und Goldhafer- mit Knaulgrasbestände hervorgehoben werden. Minder gute Bestände sind in der ersten Reihe Riedgrasbestände, auch solche mit Rotschwingel und Rasenschmiele, in der zweiten Reihe Straußgraswiesen auf kalkarmen, Bestände von aufrechter Trespe, behaartem Hafer, Koelerin und Zwenke auf kalkreichem Boden.

Insgesamt wurden auf den Wiesen über 300 Arten gefunden. Nach ihrem Anteil in der Zusammensetzung der Narbe wirklich

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1927, S. 55—123.

wichtige Arten sind in viel geringerer Zahl vorhanden: etwa 14 Gräser, 4 Hülsenfrüchter und 15 Unkräuter.

Als Arten von allgemeiner Verbreitung können gelten: Wiesenschwingel, Wiesenrispengras, gemeines Rispengras, Honiggras, Rotschwingel, Weißklee, Spitzwegerich, scharfer Hahnenfuß, etwa noch Gamander-Ehrenpreis. Spezialarten sind französisches Raigras (Glatthafer) und Goldhafer.

Es ergibt sich daraus, daß man fast an allen Standorten Erfolg haben wird, wenn man Wiesenrispengras, Rotschwingel, Weißklee, vielfach auch Wiesenschwingel sät oder unter trockeneren besseren Verhältnissen französisches Raigras, Goldhafer, Knaulgras, Weißklee, Hornschotenklee, Wiesenplatterbse; unter schweren frischen Bodenverhältnissen Kammgras, Lieschgras, Bastard- und Sumpfschotenklee; unter ausgesprochen feuchten, zum Teil selbst nassen Böden Wiesenfuchsschwanz und weißes Straußgras.

Neben den Standortsansprüchen, die damit gekennzeichnet und zumeist bekannt sind, kommt auch noch in Betracht der Einfluß der Pflege, besonders der Düngung neu angelegter Wiesen und die wechselseitige Beeinflussung der einzelnen Arten. So erhalten sich Knaulgras, französisches Raigras und Goldhafer nur bei genügender Düngung, besonders solcher mit Wirtschaftsdüngern. Verhältnismäßig spät sich entwickelnde Gräser wie Lieschgras und weißes Straußgras können wegen dieser Entwicklungsart leicht von anderen Gräsern, die dort auch gute Standortsverhältnisse finden, unterdrückt werden.

Da für die einzelnen Wiesen je nur eine Art wesentlich ist oder einige wenige herrschen, ist es nicht nötig, eine möglichst reichhaltige Samenmischung zu säen. Es geschieht letzteres, um möglichst vielseitigen Standortsverhältnissen einigermaßen Rechnung tragen zu können. In dem gesäten Bestand traten nach derartiger Saat dann bald Veränderungen ein, welche die den Standortsverhältnissen doch angepaßten Arten hervortreten, die anderen verschwinden lassen. Werden dagegen bei der Artenwahl die Boden- und Grundwasserverhältnisse und die Bestände guter Wiesen der Gegend berücksichtigt, so kann man mit wenigen Arten auskommen.

Düngung verringerte die Artenzahl. So fanden sich in den Wiesendüngungsversuchen auf ungedüngten, beziehungsweise ortsüblich gedüngten Teilen 32 Arten, auf den KP-Teilstücken 22, bei einfacher Ammoniakgabe 19, bei zweifacher 16, dreifacher 14.

Düngung veränderte das Verhältnis der Hauptgruppen im Bestand: 1. Schnitt:

	Gräser %	Kleearten %	And. Pflanz. %
ungedüngt	65.3	7.0	27.7
KP-Teilstücke . . .	54.8	19.4	25.8
KPN-Teilstücke . . .	80.4	5.7	13.9
mit Wirtschaftsdünger überdüngt	23.6	10.4	66.0

Die bekannte, neuerdings gelegentlich bestrittene Tatsache der Steigerung des Kleeanteiles am Bestand durch KP-Düngung wird bestätigt.

Im zweiten Schnitt war eine Einwirkung der Düngung auf das Verhältnis weniger deutlich.

Die einzelnen Gräser verhalten sich der Düngung gegenüber verschieden, die besseren Kulturgräser sind auf den gedüngten Wiesen stärker vertreten; Ruchgras, Rasenschmiele, rotes Straußgras, weiche Trespe, Zittergras schwächer. Honig- Liesch- und, französisches Raigras zeigten, von ungedüngt zu KP-Düngung, Abnahme. Stickstoffdüngung gegenüber KP-Düngung steigerte die Vertretung der meisten Gräser, ausgenommen Ruchgras, Rasenschmiele, französischen Raigras. In einzelnen Reihen auch ausgenommen Wiesenrispe, Rotschwingel, englisches Raigras und Kammgras, die abnahmen oder unbeeinflußt blieben.

Von den Stickstoffdüngern förderte Ammoniakdünger Honig-, Liesch-, gemeines Rispengras, Goldhafer, behaarten Hafer und Rotschwingel mehr, Kalkstickstoff dagegen Wiesenrispe, Wiesenfuchsschwanz, Kammgras, englisches Raigras.

Die Kleearten blieben auf den Teilstücken mit Stickstoffdüngung gegenüber jenen mit KP-Düngung zurück, sie waren aber öfters auf den Stickstoffteilstücken stärker vertreten als auf ungedüngten oder ortsüblich gedüngten. Die begleitenden Pflanzen wirken da stark ein. Bei viel Obergräsern und wenig anderen Pflanzen ist der Rückgang stärker als bei wenig Obergräsern, mehr Unkräutern und Bestandeslücken.

Jede Art der Düngung beeinflußt den Pflanzenbestand der Wiese einseitig, da sie eben nicht den Bedarf aller Pflanzengruppen einheitlich befriedigt. Meist erwachsen aber Bestände, die in den ersten zwei bis drei Jahren der Düngung wirtschaftlich besser sind als der Ausgang.

Wirtschaftsdünger, besonders Kompost, können eine durch andere Düngung bewirkte einseitige Veränderung des Bestandes oft schon in einem Jahr mehr oder minder vollkommen wieder ausgleichen. [Pfl. 533] C. Fruwirth.

Die Dünnsaatversuche des Jahres 1925.

Von **O. Nolte** und **R. Leonhards**[1]).

Daß in der Landwirtschaft im allgemeinen viel zu hohe Aussaatmengen verwendet werden, ist längst bekannt. Doch ist die Frage bei weitem noch nicht geklärt, wie weit man unter den verschiedenen gegebenen Bedingungen mit der Aussaatmenge heruntergehen darf, ohne den Ertrag zu gefährden; die vom Verf. angestellten Versuche können auch nur einige Streiflichter auf diese Frage werfen; seine Resultate lassen sich nicht so ohne weiteres verallgemeinern. Er selbst gibt folgendes Urteil über seine Ergebnisse ab:

Die Ergebnisse der einzelnen Versuche haben naturgemäß nur für den Ort und die natürlichen Verhältnisse Bedeutung, unter denen sie durchgeführt wurden. Wenn es erlaubt ist, aus den Ergebnissen einige Schlüsse zu ziehen, die dort, wo die Frage der zweckmäßigen Aussaat noch ungeklärt ist, als allgemeine Anhaltspunkte dienen können, so muß bemerkt werden, daß die im Vorjahr als günstig ermittelten Aussaatmengen von etwa 80 *kg* pro Hektar bei Roggen und etwa 90 *kg* pro Hektar bei Hafer nur unter besonders günstigen Bedingungen unterschritten werden können. Dagegen erscheint es ratsam, bei weniger günstigen Voraussetzungen die genannten Aussaatmengen zu erhöhen, um z. B. gegen Mäusefraß, Fritfliegenbefall usw. eine Sicherheit zu haben. Naturgemäß sind bei Bemessung der Aussaatmengen das Tausendkorngewicht und auch die Keimfähigkeit des Saatguts zu berücksichtigen. Im allgemeinen hat es sich auch bei den diesjährigen Versuchen gezeigt und bedarf deshalb keiner besonderen Unterstreichung, daß bei Herabsetzung der Aussaatmenge entsprechend stark gedüngt werden muß. Es darf im übrigen bei einem Vergleich der vorliegenden Versuche mit den bereits veröffentlichten Ergebnissen des Vorjahres nicht übersehen werden, daß die Versuchspläne nicht die

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1926, 1080—1087.

gleichen sind. So war insbesondere die Aussaatstärke bei den Versuchen mit Winterroggen um 33% höher. Daraus insbesondere erklärt sich das für die dünnere Saat sprechende Ergebnis der Versuche aus dem Erntejahr 1924. [Pfl. 531] J. Volhard.

Tierproduktion.

Zur Methodik der Milchsäurebestimmung in tierischen Organen.

Von **Herbert Hirsch-Kauffmann**[1]).

Seit der grundlegenden Arbeit Fletcher's und Hopkins über das Auftreten der Milchsäure bei der Muskeltätigkeit und dem Verschwinden dieser Säure während der Erholung des Muskels, hat sich das Interesse der Forscher hauptsächlich dem Verhalten der Milchsäure und Phosphorsäure bei der Muskeltätigkeit zugewandt. Für das Auftreten und Verschwinden der Phosphorsäure bei der Tätigkeit bzw. Ruhe des Muskels liegen befriedigende Ergebnisse schon vor.

Für eine Milchsäurebestimmung hingegen erwiesen sich mehrere Verfahren für sehr zeitraubend und für die mit der Erforschung der Muskeltätigkeit notwendigen zahlreichen Analysen ungeeignet. So kam auch ein Extraktionsverfahren mit Alkohol nicht in Frage, da die phosphorsauren Salze des Muskels in Alkohol nicht genügend löslich sind, und der Verf. natürlich ein Verfahren als wünschenswert bezeichnet, bei dem Phosphorsäure und Milchsäure in einem und demselben Extrakt zu bestimmen möglich sind.

Dieses Ziel erreichte der Verf. nach dem von Schenck angegebenen Verfahren, nämlich einer Fällung der Muskulatur mit Salzsäure und Quecksilberchlorid. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß der vom Verf. als „Schenckfiltrat“ bezeichnete Extrakt Kohlehydrate — unter anderem Traubenzucker, Glykogen und Laktacidogen — enthält, die, um eine fehlerhafte Bestimmung zu vermeiden, unbedingt von der Milchsäure zu trennen sind. Diese Beseitigung der die Milchsäurebestimmung störenden Kohlehydrate soll nach dem Prinzip von van Slyke und Salkowski mittels Kupfersulfat und Kalziumhydroxyd ohne erkennbare Milchsäureverluste möglich sein. Es

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, 1924, Bd. 140.

gelang so dem Verf., auf Grund der ausgearbeiteten Methoden, geringste Mengen von Milchsäure mit großer Genauigkeit zu bestimmen.

Der Verf. geht sodann in vier Kapiteln näher auf Versuchseinzelheiten ein. Er beschreibt im ersten Kapitel die Bestimmung kleiner Milchsäuremengen durch Überführung in Acetaldehyd. Er weist auf verschiedene Faktoren, die hierbei streng zu beachten sind, hin und betont, daß bei der Überführung der Milchsäure mit Schwefelsäure in Acetaldehyd eine große Übung vorhanden sein muß. Bei der Bestimmung der Milchsäure in Muskulatur und Blut muß, vorausgesetzt, daß mindestens ein 3 bis 4 *mg* enthaltender Filtratanteil zur Überführung gelangt, mit Bestimmungsfehlern von 4 bis 10% gerechnet werden.

Im zweiten Abschnitt bespricht der Verf. eingehend Versuche, die die Störung der Milchsäurebestimmung durch Kohlehydrate und ihre Beseitigung durch die Kupfer-Kalkfällung beweisen sollen. Es erwies sich, wie dies der Verf. auch in Tabellen übersichtlich zusammengestellt hat, daß die Kupfer-Kalkfällung einerseits sämtliche störenden Kohlehydrate, wie Traubenzucker, Glykogen, Laktacidogen und andere beseitigt und dabei andererseits zu keinen Milchsäureverlusten führt. Auch treten etwaige Milchsäureverluste bei der Enteiweißung von Muskulatur und Blut nach dem Schenck'schen Prinzip nicht auf.

„Praktische Ausführung der Milchsäurebestimmung in der Muskulatur und im Blut" hat der Verf. den letzten Abschnitt seiner Versuchsübersicht überschrieben. Er behandelt darin die Bestimmung des Ruhemilchsäuregehaltes der Muskeln entsprechend den Vorschriften Fletcher's und Hopkins, ferner auch die Milchsäurebestimmung in wärmestarren oder bis zur Erreichung des Milchsäuremaximums gereizten oder sonst sehr milchsäurereichen Muskeln und die Bestimmung im Blute. Die technischen Einzelheiten der Versuche sind zum Referat nicht geeignet.

[Th. 8] Temper.

Kleine Notizen.

Der Wiegnersche Schlämmapparat und seine praktische Anwendung. Von Herrmann Geßner[1]). Im vorliegenden Referat wird eine allgemeine Orientierung über den Wiegnerschen Schlämmapparat mit der photographischen Registrierung der Fallkurven nach Geßner gegeben.

Es wird das Arbeiten mit der Apparatur und das Auswerten der aufgenommenen Kurven ausführlich besprochen.

Sodann wird an Hand einiger Untersuchungen aus dem agrikulturchemischen Laboratorium der E. T. H. Zürich die Leistungsfähigkeit der Methode diskutiert. Als Hauptschwierigkeit bei sämtlichen Schlämmanalysen wird die Beschaffung einer einwandfreien, elektrolytfreien Probe angesehen. Einige Versuche von R. Gallay und von R. Barnette über die Vorbehandlung der Proben werden kurz referiert.

Zum Schlusse werden einige Bespiele für die Anwendungsmöglichkeiten der Apparatur für Bodenkunde und Technik beschrieben.

[Bo. 853] Gericke.

Die Bedeutung der pH-Bestimmung in der Bodenkunde. Von Georg Wiegner und Hermann Geßner[2]). Das Referat soll einen Überblick geben über den Stand und die Bedeutung der Reaktionsforschung in der Bodenkunde.

Es werden zunächst unter „Reaktion des Bodens" die sauren Stoffe und deren Bedeutung im Boden besprochen. Als saure Stoffe sind zu nennen: Kohlensäure, Humus nnd Ton.

Das pH der Kohlensäurelösungen ist von der Konzentration und von den vorhandenen Puffern abhängig. Es werden Tabellen über die pH-Werte reiner Kohlensäurelösungen und über die Gleichgewichte von Kohlensäurelösungen-Karbonat gegeben. Kalkarmer Humus zeigt einen durchschnittlichen pH-Wert von 3.5—4.2, bei Anwesenheit von Kalk steigt sein pH-Wert. Durch Austausch der H-Ionen gegen Kationen von Neutralsalzen kann aus scheinbar neutralen oder schwach saurem Humus Säure frei werden.

Mit Wasserstoff-Ionen abgesättigte Tone zeigten schwach saure Reaktion, die Hauptrolle des Tones in bezug auf das pH der Böden besteht indessen in seiner Pufferkraft gegen Säuren und in geringerem Maße gegen Basen.

Durch Hydrolyse von Salzen wird die Reaktion des Boden entsprechend der Dissoziation und Hydrolyse der Ionen stark beeinflußt.

Als Resultat der zusammenwirkenden Faktoren kann festgestellt werden, daß die meisten Böden im allgemeinen stark gepuffert sind und in ihrem pH innerhalb der Grenze 4—8 liegen.

In einem zweiten Abschnitt wird die Methodik der pH-Messung in der Bodenkunde kurz besprochen. Als zweckmäßige Methoden haben sich die pH-Bestimmung vermittels Indikatorenlösungen erwiesen. Angewendet wird meist das Ionoskop von Michaelis und der sogenannte Bjerum-Keil. Bedingt anwendbar ist die qualitative Methode von Comber. Austauschfähige H-Ionen werden durch Behandlung der Bodenprobe mit KCl- oder mit Na-Atzetatlösungen und darauffolgender Titration festgestellt.

Die Vorbehandlung der Böden (Trocknen, Wassermenge) übt im allgemeinen keinen sehr großen Einfluß auf die Resultate aus. Filtrieren der Wasserauszüge erhöht das pH.

Im III. Abschnitt wird die allgemeine Bedeutung der Bodenreaktion kurz besprochen. Es werden die pH-Bereiche für eine Anzahl von Kultur-

[1]) Kolloid-Zeitschrift Bd. 38. 1926. Heft 2. S. 115—123.
[2]) Kolloid-Zeitschrift Bd. 40, 1926, Heft 3, S. 209—227.

pflanzen angegeben und einige Pflanzenkrankheiten, die infolge ungeeigneter Reaktion auftreten (Trockenfäule der Rübe, Dörrfleckenkrankheit des Hafers), kurz angeführt.

Sodann wird der Einfluß der Düngung auf die Bodenreaktion besprochen, und die verschiedenen Wirkungen der Düngemittel werden angegeben.

Für natürliche Pflanzengesellschaften können eine Anzahl beobachteter p_H-Bereiche angegeben werden. Zum Schlusse wird an Hand von zwei Beispielen (Bodenbildung und Vegetationsentwicklung auf Kalk in den Alpen und Bodenbildung und Vegetationsentwicklung auf Flußschotterterassen des schweizerischen Mittellandes) der Zusammenhang zwischen p_H, natürlicher Vegetation und Bodenbildung gezeigt. [Bo. 848] Gericke.

Über die Bestimmung von Nitratstickstoff im Regen- und Drainwasser und im Boden. Von Frode Hansen[1]). Der Verf. hat die Methoden der Nitratstickstoffbestimmungen näher untersucht und empfiehlt die „Devarda" Methode in der vom chemischen Laboratorium Rothamsted ausgearbeiteten Modifikation. Die Phenolschwefelsäuremethode hat zu unsichere Resultate gegeben. Für schnelle Arbeiten ist jedoch die Phenolmethode die beste, aber um richtige Resultate zu erhalten, darf niemals mehr als 0.1 *g* Nitrat in Arbeit genommen werden, und die Resultate müssen nachher korrigiert werden mittels der Formel $N = 1.06\ N\ \text{gefunden} + 0.33$.

Durch die Untersuchungen wird nachgewiesen, daß die Nitratkonzentration des Drainwassers vom Niederschlage sehr stark beeinflußt wird. Nach einem starken Regen sinkt die Nitratkonzentration sehr stark, um bei trockenem Wetter wieder zur alten Höhe anzusteigen, bis starker Niederschlag wieder das Gleichgewicht zerstört.

Die Analyse des Bodens von Düngungsversuchen bei der Askov-Versuchsstation, aus dessen Laboratorium die Arbeit hervorgegangen ist, zeigt, daß die Nitrifikation in mit Stallmist gedüngten Parzellen intensiver verläuft, als in mit künstlichen Düngemitteln behandelten Parzellen.

[Bo. 833] Gericke.

Studien über Nitrifikation. Von W. V. Halversen[2]). Diese Nitrifikationsforschungen wurden auf einer Reihe von Düngungsversuchsparzellen zu dem Zwecke ausgeführt, den Wert mehrerer Methoden zu bestimmen. Die Parzellen lagen auf einem schlammig-lehmigen Tonboden, der die vorwiegende Bodenart des Willamettetales, dem Orte des Versuchsfeldes, bildet. Der Boden hat im allgemeinen eine p_H von 5.5 und ist einer der fruchtbarsten Böden der ganzen Gegend. Bei den vorliegenden Versuchen wurde die Nitratbildungsfähigkeit der verschiedenen Böden untersucht, und zwar aus ihrer eigenen organischen Substanz, aus 30 *mg* Stickstoff in Form von Ammoniumsulfat, aus derselben Ammoniumsulfatmenge bei gleichzeitiger Verabreichung von 210 *mg* $CaCO_3$ und aus 0.1% Blutmehl. In allen Fällen wurden 100 *g* Boden mit optimalem Feuchtigkeitsgehalt verwendet. Die Nitratproduktion im Boden war im Laufe der 28 tägigen Inkubationszeit zu gering, um bemerkenswerte Aufklärungen geben zu können, und auch die anderen Methoden gaben gleiche Resultate, mit Ausnahme einer Parzelle, die bedeutende Mengen Schwefel, Superphosphat und Kaliumsulfat erhielt. In diesem Falle rief das Blutmehl eine relativ höhere Nitratbildung hervor. Es ist bezeichnend, daß unter jenen Parzellen, die besonders große Kalkmengen erhalten hatten, die Nitrifikation dort am stärksten war, wo neben $CaCO_3$ auch

[1]) Tidsskrift for Planteavlt, Bd. 32, S. 69—119, 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, 1926, S. 364.

[2]) Oregon Agricultural Experiment Station, Cornwallis; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 862.

Ammoniumsulfat verabreicht worden war. Bei der bedeutenden Anzahl der verschiedenen Säure- und Düngerbehandlungen war kein auffallender Unterschied zwischen den verschiedenen Methoden festzustellen, obwohl die Wasserstoffionenkonzentration von 5.2 bis 7.2 und auch die Pufferwirkung bedeutend schwankte.

Es wurde der Nitratgehalt von Brachfeldern, die an Parzellen mit je 0, 2, 4 und 6 Tonnen Kalk pro Acre angrenzten, in bestimmten Zeitabständen während der Vegetationsperiode festgestellt; es stellte sich dabei heraus, daß der Kalkzusatz die Nitratbildung in dieser Bodenart fördert. Die größten Nitratmengen wurden nämlich in jenen Proben festgestellt, die die größten, selbst übermäßigen Kalkmengen erhalten hatten. Die Nitratproduktion im Freiland stimmt mit den Laboratoriumsversuchen überein. Sie ist sehr notwendig und muß bei der Feststellung der Nitrifikationskraft eines Bodens unbedingt in Erwägung gezogen werden. Zahlreiche Analysen von bebauten Böden erzeugten jedoch bis zur Ernte der Gewächse nur Spuren von Nitraten.

Daß Unterschiede in der physiologischen Wirkung der nitrifizierenden Flora bestehen, erhellt aus den Parallelergebnissen, die erzielt wurden, wenn die Nitrifikationsversuche sowohl im Boden als auch in Bodenlösungen ausgeführt wurden. Immerhin besteht die Tatsache, daß die Nitrifikation mehr von dem Bodenzustande als von der Fähigkeit der Bakterien und Fadenpilze abhängig ist, da Böden nach Versetzung mit Organismen von höherer physiologischer Wirksamkeit keine größeren Nitratmengen erzeugten.

[D. 971] Gericke.

Nikotin und Aschebestandteile der Tabakblätter. Von J. V. Cutler[1]). Bei Düngungsversuchen, die in der Rustenburg Tobacco and Cotton Experiment Station ausgeführt wurden, wurden Tabakblätter zu dem Zweck untersucht, die Wirkung verschiedener Düngemittel auf die Blätter und Asche festzustellen. Gleichzeitig wurde auch der Einfluß der Düngemittel auf das Wachstum der Pflanze und die Größe und die Farbabstufung der Blätter studiert.

Leichte Kalkgaben erhöhten den Ertrag pro Hektar, vergrößerten die Blattfläche und den Prozentanteil des Hautnerven. Kali allein bewirkte einen Mehrertrag, mit Kalk gemischt jedoch eine Ertragsminderung. Stickstoff verursachte eine Zunahme des Gesamtertrages, verminderte jedoch den Prozentanteil der helleren Blatteile, der Hauptnerv wurde vermindert, die Blattfläche nicht wesentlich vergrößert. Phosphate bewirkten einen Mehrertrag gegenüber allen einzelnen Düngemitteln und steigerten den Prozentanteil des Hauptnerven. Stickstoff mit Kali und Stickstoff mit Phosphat lieferten höhere Erträge, jedoch auf Kosten der helleren Blatteile. Stickstoff und Phosphat vermehrten den Prozentanteil der helleren Blatteile. Volldünger und Stalldünger gaben den höchsten Ertrag pro Hektar. Stickstoff bewirkte ein üppigeres Wachstum unter Verminderung der Qualität.

In bezug auf die Aschebestandteile fand der Verf., daß die Verwendung von Düngemitteln den Prozentanteil der mineralischen Bestandteile nicht erhöht hatte, abgesehen davon, daß Kali mit Kalk eine geringe Zunahme veranlaßten.

Der Aschegehalt der gelben, roten und dunklen Blatteile wurde miteinander verglichen. In den helleren Blatteilen zeigte sich eine geringe Zunahme von Kali, Sulfat und Eisen und eine entsprechende Zunahme von Kalk und Kieselsäure. Der Nikotingehalt war am geringsten in dem gelben und am höchsten im dunkelroten Blatt. Stickstoffgaben veranlaßten eine deutliche Zunahme an Nikotin.

[1]) South African Journal of Science, Bd. XXI, S. 208. Kapstadt 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1925. Bd. I, Nr. 3. S. 909.

Eine Untersuchung des Blattes mit verschiedenen Lösungsmitteln zeigt, daß das Nikotin mit dem vorhandenen Kalzium in Beziehung steht. Wo Kalzium in größerer Menge vorhanden ist, ist das Nikotin nicht sofort in Äther löslich, dagegen löst es sich leichter in Alkohol.

[Pfl. 476] Gericke.

Der Einfluß der Belichtungsdauer auf das Wachstum. Von J. Adams [1]). Der Verf. hat Versuche mit 16 verschiedenen Pflanzenarten (Weizen, Roggen, Hanf, Soja, Tomaten, Durrha usw.) angestellt. Einige der Pflanzen wurden im Dunkel gelassen, andere wurden Belichtungen von verschiedener Dauer, von 3 bis 15 Stunden täglich, ausgesetzt, wieder andere wurden künstlich belichtet mit einer Gesamtbelichtungsdauer von 20 Stunden am Tage.

Das Wachstum zeigte sich anfänglich schneller bei denjenigen Pflanzen, die einer kürzeren Belichtung ausgesetzt waren; zum Schluß jedoch erreichten die Pflanzen mit längerer Belichtung die größte Höhe. Man schließt daraus, daß das Wachstum sowohl im Licht als auch im Dunkeln von der Menge der Reservestoffe abhängt, die für die Bildung neuer Gewebe verfügbar ist und daß, wenn zwei Pflanzen gleichviel Reservestoffe haben, diejenige, die einer geringeren Belichtung ausgesetzt wird, ein schnelleres Wachstum zeigen wird, solange die Reservestoffe andauern.

Die bei geringem Licht wachsenden Pflanzen weisen einen Mangel an Festigkeitsgewebe auf und haben die Neigung, kriechend zu wachsen; die Sojabohne zeigt dann das Bestreben, zu klettern. Unter diesen Bedingungen bleiben die Pflanzen gewöhnlich ohne Verzweigungen.

Der Einfluß des elektrischen Lichts schwankt von Fall zu Fall. In der Zeit vom Dezember bis März (durchschnittliche Belichtung 9 bis 12 Stunden) üben weitere 9 Stunden nächtlicher Belichtung mit Lampen von 100 bis 300 Watt eine günstige Wirkung aus, indem sie das Wachstum anregen und die Blütezeit beschleunigen. In der Zeit von März bis Juni, wo die Belichtungsdauer mehr als 12 Stunden täglich beträgt, übten weitere 5 bis 6 Stunden künstlicher Belichtung die größte Wirkung auf Durrha aus, während die Blütezeit beim Sommergetreide und bei den Tomaten nicht beschleunigt und bei den Sojabohnen sogar verzögert wurde. Beim Hanf wurde die Höhe und das Gewicht dadurch sogar beeinträchtigt. Es scheint, als ob für diese letztgenannten Pflanzen eine äußerste Grenze der Lichtmengen besteht, aus der die Pflanze Nutzen ziehen kann und über die hinaus kein weiteres Wachstum stattfindet.

[Pfl. 475] Gericke.

Die Verwertung von Mineralien durch Mutterschafe während der Trächtigkeitsperiode. Von A. R. Winter [2]). Bericht über die Ergebnisse von Stoffwechselversuchen an fünf trächtigen Merino-Mutterschafen an der Ohio-Versuchsstation. Die Mutterschafe erhielten tägliche Rationen von 700 *g* Luzerne- oder Timotheeheu, 460 *g* einer Körnermischung aus Hafer, gelbem Mais und Leinsaatmehl (4 : 2 : 1) und 12 *g* Kochsalz. Ein Teil des Timotheeheues war auf dürftigem, saurem Boden gewachsen und hatte niedrigen Kalziumgehalt, während der andere Teil hohen Kalziumgehalt aufwies. In einigen der Perioden wurden außerdem Zulagen von 16 *g* präzipitiertem Knochenmehl gefüttert, und ein Tier erhielt täglich 0.2 *g* Kupfersulfat während einer Periode.

Die Bilanzen, die für Stickstoff, Schwefel, Magnesium, Phosphor, Natrium, Kalium, Chlor und Kalzium in Tabellenform wiedergegeben sind, zeigten, daß alle Tiere Stickstoff, Schwefel, Kalium, Natrium, Magnesium und Phosphor gespeichert hatten, während 15 von den 22 bestimmten Kalzium-

[1]) Annals of Botany. Bd. XXXVIII, Nr. 151, 509, London 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1925, Bd. I, Nr. 3, S. 892.

[2]) Amer. Jour. Physiol., 73, S. 379—386, 1925.



bilanzen negativ waren. Die Chlorbilanzen wechselten, zeigten aber keine regelmäßigen Beziehungen zu Natrium oder Kalium. Die Phosphorspeicherung wurde durch Fütterung von Knochenmehl erhöht. Die am stärksten negativen Kalziumbilanzen traten zusammen mit der Retention großer Mengen von Magnesium und der Speicherung nur geringer Mengen von Phosphor in Erscheinung. Die negativen Kalziumbilanzen traten sowohl bei Timothee- als auch bei Luzernerationen auf, doch wirkten Zulagen von präzipitiertem Knochenmehl darauf hin, diese Bilanzen positiv zu gestalten. Die Durchschnittsanalysen von vier bei der Geburt getöteten Lämmern zeigten, daß sie 31 *g* Kalzium und 20 *g* Phosphor enthielten.

[Th. 958] Schieblich.

Nährsalze in den Rationen von Milchkühen. Von J. B. Orr, A. und J. A. Crichton und W. Middleton[1]). Verff. stellten am Rowett-Institut Untersuchungen über den Mineralstoffbedarf von Milchvieh an. Zwölf Ayrshire-Färsen erhielten während zweier Laktationsperioden Haferstroh ad libitum, Kochsalz, Brauereiabfälle und eine Mischung aus gleichen Teilen Reismehl, Palmkernkuchen, schalenfreiem Erdnußmehl, Weizenabfällen und Melasse, die der Produktion entsprechend gefüttert wurden. Sechs der Färsen bekamen Silage und sechs erhielten Steckrüben als Saftfutter. Die Kühe erhielten während 5 Monaten des Jahres Weide, während welcher Zeit auch Getreide in beschränkter Menge verabreicht wurde. Sechs der Kühe, und zwar drei der Rüben- und drei der Silagegruppe erhielten außerdem pro Tonne Getreide folgende Mineralien: 56 *lbs.* Kalziumkarbonat, 28 *lbs.* Kochsalz, 1 *lb.* Eisenoxyd und 2 Unzen Kaliumjodid.

Die durchschnittliche Milchproduktion und die Gewichte der Kälber der Versuchskühe in den verschiedenen Gruppen stiegen bei der zweiten Laktationsperiode in den beiden Gruppen, die Mineralien erhielten, an, während die Kühe ohne Mineralzugabe in der zweiten Laktationsperiode Abnahmen in bezug auf Milchproduktion und Gewicht ihrer Kälber zeigten. Auch der Gesundheitszustand der Mineraltiere war besser. Vier der sechs Mineralkühe hatten unter Störungen durch Zurückbleiben der Nachgeburt nach der zweiten und dritten Geburt zu leiden, aber alle waren im übrigen normal. Von den Kühen der mineralfreien Gruppen zeigten zwei mehrfach positive Tuberkulinreaktion, eine litt jeden Winter an einer osteomalacieartigen Erkrankung, eine zeigte mehrere Male Auftreten von Mastitis, eine hatte keinerlei Symptome von Krankheit oder Unterernährung aufzuweisen.

[Th. 960] Schieblich

Literatur.

Bodenkundliches Praktikum. Von Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich, o. ö. Professor d. Landw. Pflanzenbaulehre an der Universität Königsberg i. Pr. 36 Seiten mit 15 Abbildungen. Preis geb. 2.40 *M*, mit Schreibpapier durchschossen 3.— *M*. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1927.

Das vorliegende Büchlein stellt eine Aufgabensammlung für die Bodenuntersuchung im agrikulturchemischen Praktikum an den Hochschulen dar. Der Verf. beschränkt sich bei der Auswahl der Aufgaben lediglich auf physikalische Bodenuntersuchungen, da dieses Gebiet bisher wenig berücksichtigt ist und da es die Vorstufe für alle chemisch- und pflanzenphysiologisch-bodenkundliche Arbeiten bilden sollte. Es werden je 6 Aufgaben aus dem Gebiete der roheren und der feineren Methoden der Bodenuntersuchung gestellt, und

[1]) Scot. Jour. Agr., 8, S. 312—318. 1925; nach Exp. Sta. Rec. 54, S. 472. 1926.

zwar bei ersterer u. a. die Bestimmung der Wasserkapazität des Bodens, der Wasserverdunstung und der Wasserdurchlässigkeit, bei letzterer u. a. die Bestimmung der Korngröße der festen Bodenbestandteile, die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und der Hygroskopizität des Bodens. Durch geschickte Fragestellung am Schluß jeder Aufgabe über weitere Folgerungen aus den durchgeführten Versuchen wird der Praktikant zum Nachdenken und zu weiteren Überlegungen angeregt und damit der Zweck des „Bodenkundlichen Praktikums" erreicht. [Lit. 411] Gericke.

Einfache Versuche für den Unterricht in der Chemie zur Unterweisung von studierenden Landwirten von weil. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Tollens, Göttingen. Fünfte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. P. Ehrenberg, Breslau und Prof. Dr. B. Baule, Graz. Mit 45 Textabbildungen auf 103 Seiten und mehreren Tafeln. Preis geb. 6.— *M*. Verlag von Paul Parey, Berlin 1927.

Der erste Abschnitt des Buches behandelt ganz kurz die wichtigsten theoretischen Grundlagen der Chemie, also die Struktur der Materie, Atombau, Aggregatzustände, Gasgesetze, Spektrum. Diese Ausführungen sind überaus klar und führen trefflich in das schwierige Gebiet ein. Im zweiten Abschnitt wird eine Anleitung zur Ausführung einfacher Versuche gegeben, durch welche die Studierenden mit den wichtigsten Reagentien und ihrer Herstellung vertraut gemacht werden, bevor sie zu analytischen Arbeiten (3. Abschnitt) geführt werden. Hierbei werden zunächst allgemeine Reaktionen behandelt, darauf folgt der systematische Gang der qualitativen Analyse, während in einem dritten Teil analytische Versuche der organischen Chemie besprochen werden.

Die Herausgeber der neuen Auflage haben das didaktisch vorzügliche Buch von Tollens den neuzeitlichen Anschauungen angepaßt, wobei dem Zweck entsprechend besondere Feinheiten nicht berücksichtigt wurden. Ich bin überzeugt, daß diese Einführung in die Chemie, und weiteres wurde ja nicht beabsichtigt, für die Studierenden der Landwirtschaft seinen Zweck voll erfüllen wird. [Lit. 412] Red.

Praktische Kohlensäuredüngung in Gärtnerei und Landwirtschaft. Von Dr. phil. Erich Reinau. Mit 35 Abbildungen im Text. Berlin, Verlag von Julius Springer 1927. 203 Seiten. Preis 13.50 *M*.

Der auf dem Gebiete der Kohlensäuredüngung bekannte Forscher gibt in dem verliegenden Buche die bisher gesammelten Erfahrungen über die praktische CO_2-Düngung wieder. Vor allem zurückgehend auf die Versuche von Riedel und Lundegaard und die eigenen, wird das Problem der Wirtschaftlichkeit der Kohlensäuredüngung ausführlich erörtert und ihre Anwendung in der Gärtnerei und im Gewächshaus empfohlen. In vier großen Abschnitten werden die Grundlagen der CO_2-Düngung, die Geschichte und Kuriosa, die Durchführung und Anwendung und die Wirtschaftlichkeit der Kohlensäuredüngung behandelt.

Das in flüssiger und sehr anschaulicher Form geschriebene Werk, dessen Herausgabe sehr zu begrüßen ist, gibt manche Anregungen zur erfolgreichen Weiterarbeit auf diesem aussichtsreichen Gebiete und kann deshalb für Wissenschaft und Praxis nur empfohlen werden. [Lit. 414] Gericke.

Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum. Von Prof. Georg Wiegner, Vorstand des Agrikulturchemischen Laboratoriums und des Institutes für Haustierernährung an der Eidgen. Technischen Hochschule in Zürich unter Mitwirkung von Dipl.-Landwirt Dr. Hans Jenny, Assistent am Agrikulturchemischen Laboratorium. 348 Seiten mit 33 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntråger. 1926. Preis 21.— *M*.

Das vorliegende Werk zergliedert sich in folgende vier Hauptabschnitte: 1. Gewichts- und maßanalytische Vorübungen. 2. Untersuchung einiger künstlicher Düngemittel. 3. Physikalische und chemische Bodenuntersuchungen. 4. Die chemische Untersuchung der Futtermittel und in einige Anhänge, welche die Untersuchung von Milch und Milchprodukten, des Weines, des Obstweines und des Mostes behandeln. Außerdem wird noch besonders auf die Ausführung der Wiegnerschen Schlämmanalyse eingegangen. Es ist besonders zu begrüßen, daß im 3. Abschnitt die physikalischen Untersuchungsmethoden des Bodens ausführlich behandelt werden, als dies in den letzten Lehrbüchern im allgemeinen der Fall ist. Denn die Kenntnis der mechanischen Zusammensetzung des Bodens und der physikalischen Eigenschaften der Bodenteile ist von mindestens ebenso großer Bedeutung wie die Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung des Bodens. Dem Buche des bekannten Agrikulturchemikers, das alles für die Agrikulturchemiker und solche, die es werden wollen, Wesentliche in vorzüglicher Darstellung enthält, ist die Einführung in die agrikulturchemischen Lehranstalten und die weiteste Verbreitung nur zu wünschen.

[Lit. 415] Gericke.

Jahresbericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Berlin-Dahlem. Von Kochs, Heim, Höstermann, Reinhold. Berlin-Dahlem[1]). Nach dem Geschäfts- und Unterrichtsbericht sowie dem Bericht über die Tätigkeit der technischen Betriebe (Gewächshauskulturen, Fruchttreiberei, Freilandkulturen, Obst- und Gemüsebau und -verwertung) werden die Arbeiten aus vier wissenschaftlichen Abteilungen mitgeteilt. Im Laboratorium für Bodenkunde betrafen sie: Baggerschlick aus einem Braunkohlen-Tagebau bei Mückenberg, Untersuchung von Ofengasen, Bodenreaktion und Gemüseerträge, Düngungsversuche auf Niederungsmoor, Düngungsversuche zu Topfgewächsen (Galalith, Harnstoff-Kali-Phophor). Die pflanzenphysiologische Versuchsstation berichtet über: Vermehrung von Obst- und Ziergehölzen durch Ringelung oder Drahtung, Primelsamenkonservierung, Bodenbedeckungsversuche mit Torf und teerloser Pappe, Braunfleckenkrankheit der Tomate, Widerstandsfähigkeit von Irisarten und -sorten gegen Heterosporium gracile, Bekämpfung der durch Heterosporium gracile hervorgerufenen Fleckenkrankheit der Irisblätter, Verbrennungserscheinungen durch Schwefeldioxyd. In der Versuchsstation für Obst- und Gemüseverwertung wurde gearbeitet über: Plantagen, Bestrahlungsversuche an Grünkohl, Blattanalysen verschiedener Beerenobstarten, Galalith, geölte Einwickelpapiere, Süßmoste, Tomatenpüree, Beeinflussung des Kernobstes durch Lagerung, Temperaturmessungen im Obst, Fäulnisbefall während der Obstlagerung, chemische Untersuchungen am lagernden Kernobst, Fruchtschnitten „California".

Auf den Moorversuchsfeldern der Anstalt in Großbeeren erforderten dauernder Regen und Abflußschwierigkeiten die Neueinrichtung der Entwässerung, die für die Beobachtung des Verhaltens verschiedener Pflanzenarten zum Grundwasser nötig wurde. Exakte Sortenversuche wurden eingeleitet. Die Düngungsversuche gründeten sich auf Mitscherlichs pflanzenphysiologisch begründete Methode. Mit Nitragin und Azotogen wurden Saatgutimpfversuche durchgeführt. Als Stimulationsversuche wurden Reizdüngungs- und Saatgutstimulationsversuche durchgeführt. Mit Mohrrüben wurden Versuche über die verschiedenen Aussaatzeiten angestellt. Heizversuche sind in Aussicht genommen. Schließlich werden Erfahrungen mit Geräten und Erfahrungen betreffend Schädlingsbekämpfung (rote Spinnen bei Treibgurken; Cladosporium caucumerium) mitgeteilt.

[Lit. 421] G. Metge.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927, Ergänzgsband I, S. 381—457.

Jahresbericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Jahrgang 1926. Von Dir. Prof. Dr. F z. Muth. Geisenheim a. Rh.

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Direktors betrafen: Verwendung von Milch- und schwefliger Säure bei der Bereitung von Birnweinen, Untersuchung von Spitzenweinen des Rheingaues, Frostgeschmack im Traubenwein, Kohlensäuredüngung, Beschädigung von Kulturpflanzen durch Industriegase, Wirkung des Schwefelkohlenstoffes auf die Pflanze. Xenien-Studien, Blattminen. Aus der pflanzenphysiologischen Versuchsstation (Prof. Dr. K. Kroemer) werden folgende wissenschaftliche Arbeiten mitgeteilt: Verhalten der Weinhefen in Mosten von höherem Zuckergehalt, Züchtung und Prüfung von Obstweinhefen, Einwirkung der Essigsäure auf die Gärtätigkeit einiger Heferassen, Zusammensetzung eines sog. Weinpilzes, Untersuchungen über die Ablagerung und Form der Stärkeeinflüsse in Obst- und Traubensorten, Maskenbildung in Schaumweinen, Trubuntersuchungen, Quittenunterlagen der Obstbäume, Knospenbildung der Obstgehölze. In der weinchemischen Versuchsstation wurde gearbeitet über die Mikrobinfrage und die flüchtigen Säuren im Wein. Die pflanzenpathologische Versuchsstation (Prof. Dr. G. Lüstner) teilt folgende Arbeitsthemen mit: Häufigere Perithezienbildung beim Eichenmehltau, Tomatenkrebs, Stengel- und Stockfäule der Tomaten, epidemisches Auftreten von Puccinia arenariae Schum. auf Dianthus barbatus, Auftreten einer Pestalozzia in Verbindung mit einer Rhododendron erkrankung. einer Herzfäule bei Staticepflanzen, Blattfleckenkrankheit an Rotdorn, Ulmensterben, Dilophospora graminis Desm. auf Weizen, Liebstöckelrüßler und Afterraupen der Erdbeerblattwespe, gefurchter Dickmaulrüßler an Zyklamen, Ilex-Knospenwickler, Pappeltriebwickler, Fichtennestwickler, Mittel gegen Rebschädlinge, Raupenleime. Die Rebenveredlungsstation (Prof. Dr. K. Kroemer) arbeitete über die Mauke der veredelten Reben, neue Unterlagsreben, Bewertung des Unterlagsholzes, Versuche zur Schutzbehandlung und zur Bekämpfung der Bodenmüdigkeit mit Sapiket-Schwefelkohlenstoff.

[Lit. 422] G. Metge.

Praktische Methoden zur Prüfung von Milch und Molkereiprodukten, bearbeitet von Dr. W. Riedel, Vorsteher der michwirtschaftlichen Abteilung der Versuchs- und Kontrollstation der oldenburgischen Landwirtschaftskammer. 176 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Herausgegeben von Dr. N. Gerbers Co. m. b. H., Leipzig.

Die für den Molkereifachmann ausführbaren Untersuchungsmethoden von Milch und Molkereiprodukten finden sich in den zahlreichen Büchern verstreut, die für die wissenschaftliche Untersuchung der Molkereierzeugnisse geschrieben sind. Dem Bedürfnis der Praxis entsprechend, sind aber gerade für diese Erzeugnisse zahlreiche Methoden ausgearbeitet worden, welche für den praktischen Molkereifachmann zugeschnitten sind und die ohne Kenntnisse chemischer Vorgänge und ohne eingehendes Studium ausgeführt werden können. Besonders seit Dr. Nicolaus Gerber die Acidbutyrometrie geschaffen hat, haben die einschlägigen Firmen nicht geruht, die Methoden der Milchuntersuchung immer mehr zu verbessern und die Untersuchungsergebnisse zu sichern. Heute gibt es wohl kaum eine andere Industrie, welche über so sichere Untersuchungsverfahren in der Hand von Nichtchemikern verfügt, wie die Milchindustrie. Aber, wie gesagt, es fehlte bisher an einer Zusammenstellung der Methoden, die für den Molkereifachmann bestimmt sind. Das vorliegende Buch füllt diese Lücke aus. Gestützt auf eine sehr eingehende Kenntnis aller Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten hat der Verf. die für den

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927. Ergänzungsband I. S. 309—330.

nicht wissenschaftlich-chemisch vorgebildeten Molkereifachmann in Frage kommenden Methoden übersichtlich zusammengestellt, sehr eingehend besprochen und mit zahlreichen Beispielen belegt, so daß ein sicheres und zuverlässiges Arbeiten nach diesen Vorschriften möglich ist. Behandelt sind nur die neuesten und zuverlässigsten Methoden, und die alten, längst verlassenen, die man aber häufig noch in Büchern beschrieben findet, sind glücklicherweise fortgelassen worden. In einem I. Teil erfolgt eine kurze, aber treffende Beschreibung über die Milch und ihre Produkte, wobei besonders die Gewinnung, Bezahlung und Bearbeitung der Milch besprochen wird. Auch die Nebenprodukte werden kurz behandelt, so Buttermilch, Molken, Milchzucker, Yoghurt, Trockenmilch, kondensierte Milch. Im II. Teil werden die Untersuchungsmethoden selbst behandelt, wobei eine eingehende Besprechung der Probenahme in Molkereien und Milchkontrollvereinen vorausgeht. Neben den physikalischen und chemischen Milchuntersuchungsverfahren wird auch die biologische Untersuchung besonders eingehend behandelt. Ein Anhang enthält kurze Betrachtungen über Molkereihilfsstoffe, wie Wasser, Salz, Lab, Butterfarbe, Pergamentpapier, Schmieröle. Auch hierfür werden einige charakteristische Untersuchungsmerkmale angegeben.

Das Buch kann selbstverständlich auch in chemischen Laboratorien der amtlichen Untersuchungsanstalten sehr wertvolle Dienste leisten, wie es andererseits die Tätigkeit dieser Anstalten nicht ausschalten kann und soll. Aber vor allen in den Kreisen der Molkereifachleute ist dem Buch die weiteste Verbreitung zu wünschen. [Lit. 427] Red.

Der Kalkbedarf von Mensch und Tier. Zur chemischen Physiologie des Kalkes von Dr. Oskar Loew-München. Vierte, verbesserte und ergänzte Auflage. 100 Seiten. Preis 3 ℳ. München 1927. Verlag der ärztlichen Rundschau Otto Gmelin.

Die notwendig gewordene vierte Auflage des bekannten Buches beweist das große Interesse, das die Allgemeinheit der Bedeutung des Kalkes für die menschliche und tierische Ernährung entgegenbringt. In klarer und gemeinverständlicher Darstellung spricht der Verf. über die Funktionen des Kalkes im Leben, den Kalkgehalt der menschlichen Nahrung, Folgen des Kalkmangels und Nutzen der Kalkzufuhr. Besonders wichtig sind die Kapitel über den Kalkbedarf von Mutter und Kind und über die Verwendung des Chlorkalziums in der Tierzucht, mit dem sehr gute Erfolge für die gesunde Ernährung des Viehes erzielt worden sind.

Das interessante und ausgezeichnete Buch des bekannten Forschers kann nur empfohlen werden, zumal der niedrige Preis jedem Interessenten die Anschaffung ermöglicht. [Lit. 429] Gericke.

Die Entkalkung der Wiesen und Weiden und ihr Einfluß auf die Tierhaltung. Von Landwirtschaftsrat Max Reiser. Kalkverlag G. m. b. H., Berlin W 62, Kielganstraße 2. Preis 1.25 ℳ. Versandkosten 0.10 ℳ.

Der Verf. schildert ausführlich, wie der an sich kalkreiche Boden im Allgäu durch Niederschläge, Güllewirtschaft und einseitige Düngung in der Krume entleert worden ist, so daß sich nicht nur die schwersten Schädigungen im Pflanzenbestande zeigten, sondern auch der mangelnde Kalkgehalt der Ernteerzeugnisse sich äußerst unangenehm auf Mensch und Tier bemerkbar machte. Das Knochengerüst des Rindviehes und der Schweine wurden weitgehend verändert, Knochnbrüchigkeit, Knochenerweichung traten häufig auf, und die Kälberaufzucht wurde unwirtschaftlich. Auch beim Menschen waren schlechte Ausbildung der Knochen und besonders der Zähne die Folgen ungenügender Kalkernährung. Verf. weist ferner auf den geringen Kalkgehalt der Milch hin, der in vielen Gegenden die Käseerzeugung fast unmöglich gemacht hat. Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß nicht die Zugabe von Kalksalzen allein, son-

dern vor allem die Anreicherung des Bodens mit Kalk dazu führt, diese Erscheinungen zu verhindern oder zu heilen.

Das Büchlein, das mit zahlreichen guten Abbildungen ausgestattet ist, kann jedem Landwirt empfohlen werden. [Lit. 428] Gericke.

Jahresbericht der Preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg (Warthe). Jahrgang 1926/27. Vom dz. Verwaltungsdirektor Prof. Dr. Schander, Landsberg (Warthe)[1]).

Im Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung (Prof. Dr. A. Densch) wurden Gefäßversuche über Mitscherlichs Wirkungsfaktoren, die bestätigt wurden, über das Kalkbedürfnis des Bodens, über den Einfluß des Kieselsäureeinflusses zum Boden auf Ertrag und Phosphorsäureausnutzung, über Rhenania-, Kolloid- und Leunaphosphat angestellt. Feldversuche betrafen Zuckerrüben, Kartoffeln (Stärkegehalt), Wirkung der Kalisalze, Getreidedüngung, Aussaatstärke (Roggen, Hafer), Fräsversuche, Nachwirkung organischer Düngung, Wirkung der Luzernestoppel auf Hafer, statische Versuche.

Das Institut für Meliorationswesen und Moorkultur (Prof. Freckmann) bearbeitete: Einfluß eines verschieden hohen Grundwasserstandes auf Kleegras, Einfluß verschiedener Wassermengen auf Gräser in Reinbeständen, Wasserbedarf verschiedener Gräser, Drainage und Wasserhaushalt, Niederschläge und Stickstoffgaben bei Mähe- und Weideflächen, Bodenbearbeitung und Wasserhaushalt, mineralische Stickstoffdüngung bei Zugabe von Kompost bzw. Stalldünger bei Kleegras, Feldfuttergewächse als Rotkleeersatz, Ausnutzung des Rotkleestickstoffes durch Knaulgras, Einfluß der Schnittzeit auf Grasnarbe. Die wissenschaftliche Tätigkeit des Instituts für Pflanzenkrankheiten (Prof. Schander) betraf bei Getreide: Naß- und Trockenbeizung, Hagelversuche, Fritfliege, Ratten- und Mäusebekämpfung; bei Kartoffeln: Blattroll- und andere Staudenkrankheiten, Rhizoctoniakrankeit, Frühsorten, Phytophthora infestans; bei Rüben: Sortenanbau, Wurzelbrand, Angegliedert waren die meteorologische, bienenkundliche und hydrobiologische Abteilung. Im Institut für Pflanzenzüchtung (Prof. Dr. G. Bredemann) befaßte man sich mit: Auswertung von Sortenversuchen, Unterscheidung von Kartoffelsorten an der morphologischen Blattgliederung, Einfluß von Korngröße und Kornschwere auf Entwicklung und Ertrag, Winterfestigkeit, Sorten-, Düngungszüchterische Versuche mit Getreide, Maisversuche (Körnermais, Silomais, Nährwert in verschiedenen Reifestadien (Aussaatzeit), Sojabohnenversuche, Lupinenversuche, Buschbohnen (Versuche zur Immunitätszüchtung gegen den Brennfleckenpilz und seine Biotypen), Versuche mit Flachs und Hanf (Klima, Faser, Öl, Sorten, Züchtung), Erblichkeitsstudien und Bastardierungsarbeiten mit Kartoffeln, Versuche mit Zuckerrüben, Tabak, Mohn, Luzerne, Serradella, Reismelde und Ölkürbis. Im Institut für Tierhygiene (Prof. Dr. Knuth) wurden ausgeführt: Diagnostische, bakteriologische Untersuchungen, Tollwutforschungen, Tuberkulosetilgungsverfahren, Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche nach Löffler (Insel Riems), Leukozytozoenforschungen bei der Hausgans, Kriebelmücke. Aus dem Institut für landwirtschaftliches Maschinenwesen (Ing. O. Philipp) wird berichtet über Spiritus als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren, landwirtschaftliches Förderwesen, Bodenwiderstandsmesser, Instrumentenauto, fahrbare Kraftstation, Motorisierung der Landwirtschaft, Mechanisierung der Kartoffelernte. Ein Tätigkeitsbericht wird vom Versuchsgut Oldenburg erstattet, worauf eine Arbeit von Prof. Dr. Ewert über blütenbiologische Untersuchungen an honigenden Pflanzen den Schluß bildet. [Lit. 423] G. Metge.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, Ergänzungsband I, S. 159—307.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



Landwirtschaftliche Maschinen

Lokomobilen, Dreschmaschinen Pressen,

Leitfaden in leichtfaßlicher Darstellung zum praktischen Gebrauch und für den Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen

herausgegeben von

G. A. Fischer

Beratender Ingenieur B. D. C.-I. für land- u. forstwirschaftliches Bau- u. Maschinenwesen Berlin und Waren (Meckl.)

unter Mitwirkung von

G. Voltz

Oberingenieur in Dessau (Anhalt)

2. Auflage

Mit 49 Abbildungen, 1 Tafel und einem Anhang über die wichtigsten Dampfkessel - Verordnungen

Preis RM. 2.80

Dieses Buch ist für den Landwirt geschrieben. Es soll ihn mit seinen Maschinen vertraut machen, damit er ihnen die gleiche Sorgfalt angedeihen lassen kann wie seiner übrigen Wirtschaft. Fragt man sich, woher es kommt, daß manche Landwirte, die ihre Wirtschaft sonst mustergültig in Ordnung halten, so wenig Wert auf die Unterhaltung ihrer Maschinen legen, so muß man vor allem feststellen, daß für die Behandlung der Maschinen der Lehrmeister fehlt, der den Landwirt mit den Vorgängen in seinen Maschinen innig vertraut macht. Es ist durchaus nicht nötig, daß er ein ganzer Ingenieur wird und alle Teile und Vorgänge konstruktiv durchdenken lernt, aber soweit muß er unbedingt kommen, daß er sich im Notfalle möglichst sachgemäß zu helfen weiß und den entstandenen Schaden nicht noch vergrößert. Man wende nicht ein, daß eine Maschine jeder Behandlung gewachsen sein müsse; dies ist völlig unmöglich. Selbst die einfachste Maschine wie der Pflug verlangt ihre Unterhaltung. Der Ingenieur gibt sich die größte Mühe, möglichst allen Anforderungen gerecht zu werden, er muß aber auch beim Landwirt das nötige Verständnis für seine Arbeiten finden. In diesem Sinne soll dieses Buch wirken. Es sind zunächst die wichtigsten Maschinen zur Gewinnung der Frucht behandelt. Nach einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung folgen die Beschreibung, Arbeitsweise und die Behandlung der Maschinen







